Transport Canada Transports Canada

TP 312F
(révisé 12/2025)



Aérodromes - Normes et Pratiques recommandées

Aérodromes terrestres

Cinquième édition

Septembre 2015

TC# 1008063

Canada

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports, 2025.

This publication is also available in English under the title:

Aerodrome Standards and Recommended Practices, 5th Edition

TP 312F
TC-1008063

PDF
Cat. No. T52-4/257-2025F-PDF
ISBN 978-0-660-78059-7

Autorisation de reproduction

Transports Canada autorise la copie et/ou la reproduction du contenu de cette publication à des fins personnelles et publiques, à des fins non commerciales. Les utilisateurs doivent reproduire le contenu avec exactitude, identifier Transports Canada comme source et ne pas présenter leur version comme une version officielle ou comme ayant été produite avec l'aide ou l'approbation de Transports Canada.

Pour demander l'autorisation de reproduire le contenu de cette publication à des fins commerciales, veuillez remplir le formulaire en ligne suivant :

https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/demande-affranchissement-droit-auteur

Ou contactez TCcopyright-droitdauteurTC@tc.gc.ca

MODIFICATIONS À LA 5E ÉDITION DU TP 312F

Modification	Objet	Date d'entrée en vigueur (jj/mm/aaaa)
0	Document original	15/09/2015
1	Table des matières, Table des figures, Abréviations, **1.1** - Définitions, **1.2** – Numéro de groupe d'aéronefs, **2.3.1** - Caractéristiques dimensionnelles des aérodromes et renseignements connexes- Généralités, **2.3.3** – Carte d'obstacles de Type A de l'OACI, **2.4.1** – Résistance des chaussées– Généralités, **2.4.2** – Méthode de publication d'ACN/PCN, **2.5.1** – État de l'aire de mouvement et les installations connexes, **Appendice 2A**, **3.1.1** – Pistes - Généralités, **3.1.4** – Bande des pistes, **3.1.5** – Aires de sécurité de piste, **3.2.1** – Aire de sécurité d'extrémité de piste, **3.5.1** – Voies de circulation– Généralités, **3.5.2** – Voies de sorties rapides, **3.5.4** – Bandes de voies de circulation, **3.6.1** – Points d'attente, **4.1.1** – Surface de limitation d'obstacles (OLS) – Généralités, **4.1.2** – Surface d'approche, **4.1.4** – Surface intérieure de transition, **4.1.5** – Surface de transition, **4.1.6** – Limitation et retrait des obstacles, **4.3.1** – Surface d'identification d'obstacles à l'approche, **Tableau 4-1(a)**, **4.4** – Prolongement dégagé, **5.0** – Aides visuelles- Généralités, **5.1** Indicateurs de direction du vent, **5.2.1** – Marques- Généralités, **5.2.2** – Marques d'identification de piste, **5.2.3** – Marques de seuil de piste, **5.2.4** – Barre de seuil, **5.2.6** – Flèches, **5.2.7** – Marques de chevron, **5.2.8** - Marques d'axe de piste, **5.2.9** – Marques de point cible, **5.2.10** – Marques de zone de poser, **5.2.12** – Marques d'aire de sécurité de piste, **5.2.13** – Marques axiales de voie de circulation, **5.2.15** – Marques d'aire de sécurité de voie de circulation, **5.2.16** – Marques de point d'attente avant piste, **5.2.17** – Marques de point d'attente intermédiaire, **5.2.18** – Marques de points d'attente sur voie de service, **5.2.21** – Marques de panneau peint sur la chaussée, **5.2.24** – Marques de zone fermée ou inutilisable, **5.3.1** – Éclairage–Généralités, **5.3.3** – Phare d'aérodrome, **5.3.5** – Dispositifs lumineux d'approche, **5.3.6** – Feux de seuil d'approche, **5.3.7** – Feux de seuil de piste et feux de barre de flanc, **5.3.9** – Feux de prolongement d'arrêt, **5.3.10** – Feux d'identification de seuil de piste (RTIL), **5.3.11** – Système de guidage visuel pour l'alignement (VAGS), **5.3.12** – Feux de bord de piste, **5.3.15** – Feux de zone de poser simplifié, **5.3.16** – Systèmes PAPI et APAPI, **5.3.18** – Feux d'état de piste (RWSL), **5.3.20** – Feux de voie de sortie rapide (RETIL), **5.3.21** – Feux d'axe de voie de circulation, **5.3.22** – Feux de bord de voie de circulation, **5.3.23** – Barre d'arrêt, **5.3.26** – Feux de protection de piste, **5.3.32** – Feux de zone inutilisable ou fermée, **5.3.33** – Balises « X » éclairées de zone fermée, **5.4.1** – Panneaux- Généralités, **5.4.2** – Panneaux d'instruction obligatoire, **5.4.3** – Panneaux d'indication, **5.4.5** – Panneaux de point d'attente sur voie de service, **5.4.6** – Panneaux de longueur de piste restante, **5.4.7** – Exigences de conception, **5.5.1** – Balises-Généralités, **5.5.2** – Balises d'aire de manœuvre, **5.5.4** – Balises de bord de voie de circulation, **Figures photométriques** B-9, B-10, B-15, B-19, and B-23, **6.3.2** – Objets mobiles, **8.2** – Circuits, **8.4.1** – Fonctionnement et contrôle des systèmes de balisage lumineux d'aérodrome– Généralités, **8.4.2** – Balisage lumineux d'aérodrome télécommandé (ARCAL), **8.5** – Utilisation des véhicules d'aérodrome, **8.6** – Plan opérationnel en visibilité réduite ou faible, **9.1.2** – Maintenance-Chaussées, **9.1.3** – Maintenance-Aides visuelles	15/01/2020
2	**1.1** - Définitions	28/06/2024
3	Table des matières, Abréviations, **1.1** – Définitions, **2.3.1** - Caractéristiques dimensionnelles des aérodromes et renseignements connexes - Généralités, **2.4.1** - Résistance des chaussées – Généralités, **2.4.2** - Méthode de publication d'ACR/PCR, **Tableau 2.4.2.2**	28/11/2024

Modification	Objet	Date d'entrée en vigueur (jj/mm/aaaa)
4	Table des matières, Table des figures, Abréviations, **Avant-Propos**, **Introduction**, **1.1** - Définitions, **Tableau 1-1**, **Tableau 1-2**, **Figure 2-1**, **2.3.1** - Caractéristiques dimensionnelles des aérodromes et renseignements connexes - Généralités, **2.4** - Résistance des chaussées, **Tableau 2.4.2.2**, **3.1.4** - Bandes de piste, **Tableau 3.5.1.4**, **Tableau 3.6.1.3**, **4.1.4** - Surface intérieure de transition, **4.1.5** - Surface de transition, **4.1.6** - Limitation et retrait des obstacles, **5.0** - Aides visuelles - Généralités, **5.1** - Indicateurs de direction du vent, **5.2.3** - Marques de seuil de piste, **5.2.24** - Marques de zone fermée ou inutilisable, **Figure 5-19(e)**, **5.3.5** - Dispositif lumineux d'approche, **5.3.7** - Feux de seuil de piste et feux de barre de flanc, **5.3.8** - Feux d'extrémité de piste, **5.3.10** - Feux d'identification de seuil de piste (RTIL), **5.3.16** - Systèmes PAPI et APAPI, **Tableau 5.3.16.4**, **Tableau 5.3.16.18**, **Tableau 5.3.16.19**, **Tableau 5.3.16.27**, **5.3.18** - Feux d'état de la piste (RWSL), **5.3.22 -** Feux de bord de voie de circulation, **Figure 5-33**, **5.3.25** - Feux de point d'attente intermédiaire, **Figure 5-53**, **Tableau 5.4.7.7**, **Figure 5-68(a)**, **Figure 5-68(b)**, **Tableau 5B-1**, **Figure B-23**, **Figure B-25 (Supprimée), 8.3.1** - Commande et Surveillance - Aides visuelles, **8.4.1** - Fonctionnement et contrôle des systèmes de balisage lumineux d'aérodrome - Généralités	01/12/2025

Table des matières

MODIFICATIONS À LA 5E ÉDITION DU TP 312F 3
Table des figures 13
ABRÉVIATIONS 17
AVANT-PROPOS 19
INTRODUCTION 21
CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS 25
1.1 DÉFINITIONS 25
1.2 NUMÉRO DE GROUPE D'AÉRONEFS (AGN) 31
CHAPITRE 2. RENSEIGNEMENTS SUR LES AÉRODROMES 35
2.1 GÉNÉRALITÉS 35
2.1.1 Définitions 35
2.1.2 Unités de mesures 35
2.2 DONNÉES GÉOGRAPHIQUES 36
2.2.1 Point de référence d'aérodrome (ARP) 36
2.2.2 Coordonnées des seuils et des extrémités de piste 36
2.2.3 Altitude d'un aérodrome et d'une piste 36
2.2.4 Déclinaison magnétique d'aérodrome 37
2.3 CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DES AÉRODROMES ET RENSEIGNEMENTS CONNEXES 37
2.3.1 Généralités 37
2.3.2 Distances déclarées 38
2.3.3 Cartes d'obstacles de type A de l'OACI 40
2.4 RÉSISTANCE DES CHAUSSÉES 41
2.4.1 Généralités 41
2.4.2 Méthode de publication de ACR-PCR 42
2.5 ÉTAT DE L'AIRE DE MOUVEMENT ET DES INSTALLATIONS CONNEXES 43
2.5.1 Généralités 43
APPENDICE 2A. EXIGENCES RELATIVES À LA QUALITÉ DES DONNÉES AÉRONAUTIQUES 47
Tableau 2A-1. Latitudes et longitudes 47
Tableau 2A-2. Altitudes et hauteurs 47
Tableau 2A-3. Déclinaison et déclinaison magnétique 48
Tableau 2A-4. Relèvement 48
Tableau 2A-5. Longueurs/Distances/Dimensions 48

CHAPITRE 3. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES 51
3.1 PISTES 51
3.1.1 Généralités 51
3.1.2 Pentes des pistes 51
3.1.3 Surface des pistes 54
3.1.4 Bandes de piste 54
3.1.5 Aires de sécurité de piste 56
3.2 AIRES DE SÉCURITÉ D'EXTRÉMITÉ DE PISTE 59
3.3 PROLONGEMENTS D'ARRÊT 60
3.4 AIRES DE DEMI-TOUR SUR PISTE 61
3.5 VOIES DE CIRCULATION 61
3.5.1 Généralités 61
3.5.2 Voies de sortie rapide 64
3.5.3 Voies de circulation en pont 64
3.5.4 Bandes de voies de circulation 65
3.6 PLATES-FORMES D'ATTENTE, POINTS D'ATTENTE AVANT PISTE ET POINTS D'ATTENTE SUR VOIE DE SERVICE 66
3.6.1 Points d'attente 66
TABLEAU 3.6.1.3 – Point d'attente avant piste 67
CHAPITRE 4. GESTION DES OBSTACLES 71
4.1 SURFACES DE LIMITATION D'OBSTACLES (OLS) 71
4.1.1 Généralités 71
4.1.2 Surface d'approche 74
4.1.3 Surface de décollage 77
4.1.4 Surface intérieure de transition 79
4.1.5 Surface de transition 80
4.1.6 Limitation et retrait des obstacles 82
4.2 ZONE DÉGAGÉE D'OBSTACLES DE PRÉCISION (POFZ) 83
4.3 SURFACES D'IDENTIFICATION D'OBSTACLES (OIS) 84
4.3.1 Surface d'identification d'obstacles à l'approche 84
4.3.2 Surface d'identification d'obstacles extérieure 85
4.3.3 Exigences relatives à l'identification des obstacles 85
4.4 PROLONGEMENT DÉGAGÉ 90
CHAPITRE 5. AIDES VISUELLES 95
5.0 GÉNÉRALITÉS 95
5.1 INDICATEURS DE DIRECTION DU VENT 95

5.2 MARQUES 98
5.2.1 Généralités 98
5.2.2 Marques d'identification de piste 100
5.2.3 Marques de seuil de piste 102
5.2.4 Barre de seuil 103
5.2.5 Barre de démarcation 104
5.2.6 Flèches 105
5.2.7 Marques de chevrons 106
5.2.8 Marques d'axe de piste 109
5.2.9 Marques de point cible 109
5.2.10 Marques de zone de poser 110
5.2.11 Marques latérales de piste 113
5.2.12 Marques d'aire de sécurité de piste 113
5.2.13 Marques axiales de voie de circulation 114
5.2.14 Marques latérales de voie de circulation 119
5.2.15 Marques d'aire de sécurité de voie de circulation 120
5.2.16 Marques de point d'attente avant piste 121
5.2.17 Marques de point d'attente intermédiaire 123
5.2.18 Marques de point d'attente sur voie de service 124
5.2.19 Marques de relevé de position géographique 124
5.2.20 Marques de délimitation de l'aire de manœuvre 126
5.2.21 Marques de panneau peint sur la chaussée 127
5.2.22 Marques de message d'information 134
5.2.23 Marques de services auxiliaires 134
5.2.24 Marques de zone fermée ou inutilisable 134
5.3 ÉCLAIRAGE 137
5.3.1 Généralités 137
5.3.2 Non alloué 140
5.3.3 Phare d'aérodrome 140
5.3.4 Feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'un aérodrome 142
5.3.5 Dispositifs lumineux d'approche 144
5.3.6 Feux de seuil d'approche 167
5.3.7 Feux de seuil de piste et feux de barre de flanc 168
5.3.8 Feux d'extrémité de piste 172
5.3.9 Feux de prolongement d'arrêt 172
5.3.10 Feux d'identification de seuil de piste (RTIL) 174

5.3.11 Système de guidage visuel pour l'alignement (VAGS) 175
5.3.12 Feux de bord de piste 177
5.3.13 Feux d'axe de piste 178
5.3.14 Feux de zone de poser 180
5.3.15 Feux de zone de poser simplifiés 180
5.3.16 Systèmes PAPI et APAPI 182
5.3.17 Feux d'atterrissage et d'attente à l'écart (LAHSO) 192
5.3.18 Feux d'état de la piste (RWSL) 194
5.3.19 Dispositif lumineux de guidage vers la piste (LDIN) 199
5.3.20 Feux de voie de sortie rapide (RETIL) 201
5.3.21 Feux d'axe de voie de circulation 202
5.3.22 Feux de bord de voie de circulation 207
5.3.23 Barres d'arrêt 211
5.3.24 Barres d'entrée interdite 214
5.3.25 Feux de point d'attente intermédiaire 215
5.3.26 Feux de protection de piste 215
5.3.27 Éclairage de l'aire de trafic 218
5.3.28 Système de guidage visuel pour l'accostage (VGDS) 219
5.3.29 Système avancé de guidage visuel pour l'accostage (A-VDGS) 220
5.3.30 Feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef 222
5.3.31 Feux de point d'attente sur voie de service 222
5.3.32 Feux de zone inutilisable ou fermée 223
5.3.33 Balises « X » éclairées de zone fermée 224
5.4 PANNEAUX 225
5.4.1 Généralités 225
5.4.2 Panneaux d'instructions obligatoires 226
5.4.3 Panneaux d'indication 231
5.4.4 Panneaux d'identification des postes de stationnement d'aéronef 236
5.4.5 Panneaux de point d'attente sur voie de service 236
5.4.6 Panneaux de longueur de piste restante 238
5.4.7 Exigences de conception 240
5.5 BALISES 255
5.5.1 Généralités 255
5.5.2 Balises d'aire de manœuvre 255
5.5.3 Balises rétroréfléchissantes 256
5.5.4 Balises de bord de voie de circulation 256

5.5.5 Balises d'axe de voie de circulation 257
5.5.6 Balises de zone fermée ou inutilisable 260
APPENDICE 5A - COULEURS DES FEUX AÉRONAUTIQUES AU SOL, DES MARQUES, DES PANNEAUX ET DES BALISES 263
1. Couleurs des feux aéronautiques au sol 263
1.1 Chromaticité des feux ayant une source lumineuse à filament 263
1.2 Distinction entre des feux ayant des sources à filament 264
1.3 Chromaticité des feux ayant une source lumineuse à semi-conducteurs 264
1.4 Mesure de la couleur des sources lumineuses à filament et à semi-conducteurs 265
2. Couleur des marques, des panneaux et des balises 266
2.1 Chromaticité et luminance 266
3. Figures de chromaticité 268
Figure A-1(a) : Couleurs des feux aéronautiques au sol (ampoule à filament) 268
Figure A-1(b) : Couleurs des feux aéronautiques au sol (éclairage à semi-conducteurs) .. 269
Figure A-2 : Couleurs ordinaires des marques, des panneaux à éclairage externe et des balises non réfléchissantes 270
Figure A-3 : Couleurs des matériaux rétroréfléchissants des marques, panneaux et balises 271
Figure A-4 : Couleurs des panneaux éclairés par transparence (à éclairage interne) 272
APPENDICE 5B - CARACTÉRISTIQUES DES FEUX AÉRONAUTIQUES AU SOL 275
1 Exigences photométriques applicables aux feux à intensité moyenne (IM) et aux feux de bord de voie de circulation 275
2 Notes communes aux figures B-1 à B-11, B-20 et B-24(a) 276
3 Notes communes aux figures B-12 à B-18 et B-24(b) et B-26 277
4. Figures photométriques 278
Figure B1 : Diagramme isocandela des feux d'axe d'approche et de barres transversales des dispositifs ALSF-2, SSALR et SSALS (feux blancs) 279
Figure B-2 : Diagramme isocandela des feux de rangée latérale d'approche du dispositif ALSF-2 (feux rouges) 280
Figure B-3 : Diagramme isocandela des feux de seuil à haute intensité (feux verts) 281
Figure B-4 : Diagramme isocandela des feux de barre de flanc de seuil à haute intensité (feux verts) 282
Figure B-5 : Diagramme isocandela des feux de zone de poser des roues (feux blancs) ... 283
Figure B-7 : Diagramme isocandela des feux d'axe de piste espacés, longitudinalement, de 15 m (feux blancs et rouges), des feux d'atterrissage et d'attente a l'écart (feux blancs) et des feux de voie de sortie rapide (RETIL) (feux jaunes) 284
Figure B-8 : Diagramme isocandela des feux d'extrémité de piste à haute intensité (feux rouges) 285

Figure B-9 : Diagramme isocandela des feux de bord de piste à haute intensité, lorsque la largeur de piste est de 45 m ou moins (feux blancs et jaunes)..... 286

Figure B-10 : Diagramme isocandela des feux de bord de piste à haute intensité, lorsque la largeur de piste est de plus de 45 m (feux blancs et jaunes)..... 287

Figure B-11 : Points de grille à utiliser pour calculer l'intensité moyenne des feux d'approche et de piste 288

Figure B-12 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 15 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM), lorsque des décalages importants se produisent (feux verts, jaunes et rouges) 289

Figure B-13 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 15 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM) (feux verts, jaunes et rouges) 290

Figure B-14 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 7,5 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections en courbe utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM) (feux verts, jaunes et rouges)..... 291

Figure B-15 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 30 ou 60 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité de RVR 1 200 (¼ SM) ou plus (feux verts, jaunes et rouges)..... 292

Figure B-16 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 7,5 , 15 ou 30 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections en courbe utilisées dans des conditions de visibilité de RVR 1 200 (¼ SM) ou plus (feux verts, jaunes et rouges) 293

Figure B-17 : Diagramme isocandela des feux de protection de piste encastrés (feux jaunes) 294

Figure B-18 : Illustration de la manière d'établir des points de grille permettant de calculer l'intensité moyenne des feux d'axe de voie de circulation, de barres d'arrêt et de protection de piste 295

Figure B-19 : Répartition de l'intensité lumineuse des dispositifs PAPI et APAPI..... 296

Figure B-20 : Diagramme isocandela des feux de protection de piste hors-sol (feux jaunes) 297

Figure B-22 : Diagramme isocandela des feux d'axe d'approche et de barres transversales (feux blancs) et des feux de seuil (feux verts) hors-sol des dispositifs MALSR, MALSF et MALS 298

Figure B-23 : Diagramme isocandela des feux séquentiels des dispositifs (a) RTIL et ODALS (feux blancs) et (b) RTIL, LDIN, ALSF-2, SSALR, MALSR et MALSF (feux blancs)..... 299

Figure B-24 : Diagramme isocandela des feux d'état de la piste (RWSL) (feux rouges) .. 300

Figure B-25 : Réservé 301

Figure B-26 : Diagramme isocandela des feux de barres d'arrêt hors-sol supplémentaires (feux rouges) 302
CHAPITRE 6. MARQUAGE ET BALISAGE LUMINEUX DES OBJETS 305
6.1 EMPLOI 305
6.1.1 Objets sur les aires de mouvement 305
6.1.2 Objets sur les bandes de piste 305
6.1.3 Autres objets 305
6.2 MARQUAGE DES OBJETS 305
6.2.1 Objets fixes 305
6.2.2 Objets mobiles 306
6.3 BALISAGE LUMINEUX DES OBJETS 306
6.3.1 Objets fixes 306
6.3.2 Objets mobiles 306
CHAPITRE 7 – RÉSERVÉ 307
CHAPITRE 8. CONCEPTION ET FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE BALISAGE LUMINEUX D'AÉRODROME 311
8.1 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AUXILIAIRE 311
8.2 CIRCUITS 312
8.3 COMMANDE ET SURVEILLANCE 313
8.3.1 Aides visuelles 313
8.4 FONCTIONNEMENT ET CONTRÔLE DES SYSTÈMES DE BALISAGE LUMINEUX D'AÉRODROME 313
8.4.1 Généralités 313
8.4.2 Balisage lumineux d'aérodrome télécommandé (ARCAL) 315
8.5 UTILISATION DES VÉHICULES D'AÉRODROME 318
8.5.1 Généralités 318
8.6 PLAN OPÉRATIONNEL EN VISIBILITÉ RÉDUITE OU FAIBLE 320
8.6.1 Généralités 320
CHAPITRE 9. MAINTENANCE DES AÉRODROMES 325
9.1 MAINTENANCE 325
9.1.1 Généralités 325
9.1.2 Chaussées 325
9.1.3 Aides visuelles 326

PAGE VIERGE

Table des figures

Figure 2-1 : Illustration des distances déclarées 38
Figure 2-2 : Illustration des distances LAHSO 39
Figure 2-3 : Illustration des distances de roulement au décollage à l'intersection 39
Figure 3-1 : Limites de pente longitudinale de piste 53
Figure 3-2 : Aire de sécurité de piste/voie de circulation 58
Figure 4-1 (a) : Surfaces de limitation d'obstacles (OLS) 72
Figure 4-1 (b) : OLS pour une piste aménagée à une extrémité pour les approches de précision/de non-précision et les approches à vue à l'autre extrémité 73
Figure 4-2 (a) : Surface de limitation d'obstacles modifiée 74
Figure 4-2 (b) Exemple de piste à surface d'approche de précision à une extrémité et à surface d'approche à vue à l'extrémité opposée 74
Figure 4-3 (a) : Surface d'approche décalée (piste de précision ou non-précision) 75
Figure 4-3 (b) : Surface d'approche décalée (piste à vue) 77
Figure 4-4 : Mesures de substitution concernant la pénétration dans la surface de décollage 78
Figure 4-5 : Surface de transition et surface intérieur de transition 81
Figure 4-6 : Relief au-delà de l'extrémité de bande et dépassant la surface d'approche ou l'OPS 82
Figure 4-7 : Zone dégagée d'obstacles de précision 84
Figure 4-8 : Surfaces d'identification d'obstacles (OIS) 86
Figure 4-9 : Plan du prolongement dégagé 91
Figure 5-1 : Indicateur de direction du vent standard 97
Figure 5-2 : Marques d'identification, d'axe et de seuil de piste 99
Figure 5-3 : Formes et dimensions des marques d'identification de piste 101
Figure 5-4 (a) : Marques de seuil 103
Figure 5-5 : Marques de chevrons, barre de seuil et barre de démarcation 107
Figure 5-6 (a) : Marques de flèche 108
Figure 5-6 (b) : Marques de point de cible et zone de poser des roues 112
Figure 5-7 : Marques latérales et d'aire de sécurité de piste 114
Figure 5-8 : Marques de voie de circulation 117
Figure 5-9 : Marques axiales améliorées de voie de circulation 118
Figure 5-10 : Marques latérales de voie de circulation 119
Figure 5-11 : Marques d'aire de sécurité de voie de circulation 120
Figure 5-12 : Marques de point d'attente avant piste 122

Figure 5-13 : Marques de point d'attente avant piste avec marques axiales améliorées de voie de circulation et prolongement de marque de point d'attente 122
Figure 5-14 : Marques de point d'attente intermédiaire 123
Figure 5-15 : Marques de point d'attente sur voie de service 124
Figure 5-16 : Marques de relevé de position géographique 125
Figure 5-17 : Marques de délimitation de l'aire de manœuvre 126
Figure 5-18 : Marques de panneau peint sur la chaussée 129
Figure 5-19 (a) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères 129
Figure 5-19 (b) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères 130
Figure 5-19 (c) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères 131
Figure 5-19 (d) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères 132
Figure 5-19 (e) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères 133
Figure 5-20 : Marques de zone fermée 136
Figure 5-21 : Hauteur de montage des feux hors-sol 138
Figure 5-22 : Feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'un aérodrome 143
Figure 5-23 : Configuration des dispositifs lumineux d'approche 145
Figure 5-24 : Configuration du dispositif ODALS 147
Figure 5-25 : Profil du dispositif ODALS et limites des axes centraux des feux 148
Figure 5-26 : Configuration des dispositifs MALS/SSALS 151
Figure 5-27 : Profil des dispositifs lumineux SSALR/SSALS/MALSR/MALSF/MALS et limites des axes centraux des feux 152
Figure 5-28 : Correction de l'angle de calage en site 153
Figure 5-29 : Configuration des dispositifs MALSR/SSALR 155
Figure 5-30 : Configuration du dispositif MALSF 158
Figure 5-31 : Configuration du dispositif ALSF-2 165
Figure 5-32 : Profil du dispositif ALSF-2 et limites des axes centraux des feux 166
Figure 5-33 : Configuration des feux de seuil d'approche, de seuil de piste et d'extrémité de piste 170
Figure 5-34 : Feux de seuil et d'extrémité (avec décalage) 171
Figure 5-35 : Feux de prolongement d'arrêt (avec décalage) 173
Figure 5-36 : Configuration des VAGS et RTIL 176
Figure 5-37 : Feux de bord de piste, d'axe de piste et de zone de poser 179

Figure 5-38 : Feux de zone de poser simplifiés 181
Figure 5-39 : Présentation de la pente d'approche du dispositif PAPI 184
Figure 5-40 : Présentation de la pente d'approche du dispositif APAPI 185
Figure 5-41 : Profil général d'un dispositif PAPI 190
Figure 5-42 : Profil général d'un dispositif APAPI 191
Figure 5-43 : Configuration des aides visuelles LAHSO 193
Figure 5-44 : Feux d'état de la piste – Feux d'entrée de piste (REL) 195
Figure 5-45 : Feux d'état de la piste – Feux d'attente de décollage (THL) 196
Figure 5-46 : Feux d'état de la piste – Feux d'intersection de pistes (RIL) 198
Figure 5-47 : Dispositif lumineux de guidage vers la piste 200
Figure 5-48 : Feux de voie de sortie rapide (RETIL) 201
Figure 5-49 : Feux de voie de circulation 203
Figure 5-50 : Décalage des feux de piste et des feux d'axe de voie de circulation 204
Figure 5-51 : Feux d'axe de voie de circulation 205
Figure 5-52 : Feux d'aire de retournement de piste 206
Figure 5-53 : Espacement des feux sur des bords de voie de circulation en courbe 209
Figure 5-54 : Configuration des feux de bord de voie de circulation 210
Figure 5-55 : Feux de barre d'arrêt 213
Figure 5-56 : Configuration A et B des feux de protection de piste 217
Figure 5-57 : Orientation des feux de protection de piste et de barre d'arrêt encastrés. .. 217
Figure 5-58 : Balise « X » éclairée de zone fermée 225
Figure 5-60 : Exemples d'emplacements de panneaux d'instructions obligatoires aux intersections de voie de circulation et de pistes 228
Figure 5-61 : Panneaux d'inscription obligatoires 230
Figure 5-62 : Exemples d'emplacements des panneaux d'indication 232
Figure 5-63 : Exemples d'emplacements des panneaux de sortie de piste et de dégagement de piste 233
Figure 5-64 : Exemples de panneaux d'indication 235
Figure 5-65 : Exemples de panneaux d'affichage de fréquence 236
Figure 5-66 : Panneau de point d'attente sur voie de service 237
Figure 5-67 : Panneaux de longueur de piste restante 239
Figure 5-68 (a) : Dimensions des inscriptions 243
Figure 5-68 (b) : Dimensions des inscriptions 244
Figure 5-69 (a) : Proportions des caractères 245
Figure 5-69 (b) : Proportions des caractères 246
Figure 5-69 (c) : Proportions des caractères 247

Figure 5-69 (d) : Proportions des caractères 248
Figure 5-69 (e) : Proportions des caractères – Panneaux de dégagement de piste 249
Figure 5-69 (f) : Proportions des caractères – Panneau d'interdiction d'entrée..... 250
Figure 5-69 (g) : Proportions des caractères – Panneau de longueur de piste restante 251
Figure 5-69 (h) : Proportions des caractères – Panneau de demi-longeur de piste restante 252
Figure 5-70 : Points de grille utilisés pour mesure la luminance moyenne d'un panneau. 254
Figure 5-71 (a) : Exemples de balises coniques et pyramidales 258
Figure 5-71 (b) : Exemple de balises plates de forme de forme rectangulaire 259
Figure 5-72 : Exemples de balises de bord et d'axe de voie de circulation..... 259

ABRÉVIATIONS

ACR Cote de classification d'aéronef
AGN Numéro de groupe d'aéronef
AIS Services d'information aéronautique
ALSF-2 Balisage lumineux d'approche à feux clignotants pour les opérations de catégorie II ou III
APAPI Indicateur de trajectoire d'approche de précision simplifié
ARCAL Balisage lumineux d'aérodrome télécommandé
ARP Point de référence d'aérodrome
ASDA Distance utilisable pour l'accélération-arrêt
A-SMGCS Système avancé de guidage et de contrôle de la circulation de surface
A-VDGS Système avancé de guidage visuel pour l'accostage
ATF Fréquence de trafic d'aérodrome
ATS Service de la circulation aérienne
CAT I Opérations de Catégorie I
CAT II Opérations de Catégorie II
CAT III Opérations de Catégorie III
CBR Indice portant californien
cd Candela (intensité lumineuse)
CIE Commission internationale de l'éclairage
cm Centimètre
DEL diode électroluminescente
E Est
EWH Hauteur entre les yeux et les roues
FAA Federal Aviation Administration (États-Unis)
ft Pied
GNSS Système mondial de navigation par satellite
HAA Hauteur au-dessus de l'aérodrome
HAT Hauteur au-dessus de la zone de poser

IFR Règles de vol aux instruments
ILS Système d'atterrissage aux instruments
IMC Conditions météorologiques de vol aux instruments
km/h Kilomètres par heure
kt Noeud
LAHSO Atterrissage et attente à l'écart
LDA Distance d'atterrissage utilisable
LDIN Dispositif lumineux de guidage vers la piste
m Mètre
MALS Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité
MALSF Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité avec feux à éclats séquentiels
MALSR Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité avec feux indicateurs d'alignement de piste
max Maximum
MEA Manuel d'exploitation d'aéroport
MF Fréquence obligatoire
min Minimum
mm Millimètre
ms Milliseconde
MSL Niveau moyen de la mer
N Nord
NM Mille marin
OACI Organisation de l'aviation civile internationale
ODALS Balisage lumineux d'approche omnidirectionnel
OFZ Zone dégagée d'obstacles
OIS Surface d'identification d'obstacles
OLS Surface de limitation d'obstacles
OMGWS Largeur hors tout du train principal
OPS Surface de protection contre les obstacles
PAPI Indicateur de trajectoire d'approche de précision
PCR Cote de classification de chaussée
RAIL Feux indicateurs d'alignement de piste
REL Feux d'entrée de piste
RESA Aire de sécurité d'extrémité de piste
RETIL Feux de voie de sortie rapide
RIL Feux d'intersection de pistes
RGL Feux de protection de piste
RTIL Feux d'identification de seuil de piste
RVR Portée visuelle de piste
RWSL Feux d'état de la piste
S Sud
sec Seconde (degrés, minutes, secondes)
SM Mille terrestre
SMGCS Système de guidage et de contrôle de la circulation de surface
SSALS Dispositif lumineux d'approche simplifié court
SSALR Dispositif lumineux d'approche simplifié court avec feux indicateurs d'alignement de piste
T Vrai(e)
TCAC Aviation civile de Transports Canada
TDZ Zone de poser
TDZE Altitude de la zone de poser
TDZL Feux de zone de poser
THL Feux d'attente de décollage
TODA Distance de décollage utilisable
TORA Distance de roulement utilisable au décollage
TP Publication de Transports Canada
VAGS Système visuel de guidage pour alignement
VDGS Système de guidage visuel pour l'accostage
VFR Règles de vol à vue
VMC Conditions météorologiques de vol à vue
W Ouest
WAAS Système de renforcement à couverture étendue
WGS-84 Système géodésique mondial

PAGE VIERGE

AVANT-PROPOS

Les éditions antérieures de la publication TP 312 utilisaient un concept axé sur la conception s'appliquant facilement à la construction d'une nouvelle installation sans contrainte d'espace. Ce concept remonte aux années 1960 à une époque où la performance des aéronefs était de beaucoup inférieure à la performance de la flotte actuelle composée d'aéronefs modernes.

La flotte d'aéronefs modernes présente toutefois des caractéristiques de performance très différentes de celles des années 1960. Les percées technologiques ont considérablement modifié la conception et la performance des aéronefs, et permis ainsi à des aéronefs de type avion de ligne d'utiliser des pistes beaucoup plus courtes que celles prévues à l'origine. Les aéronefs comme les CRJ, DH8 et ATR42 peuvent exécuter des opérations sur des pistes courtes en comparaison aux pistes requises pour les opérations similaires dans les années 1960; ouvrant ainsi l'accès à de nombreux sites partout au Canada, où auparavant les services pour les aéronefs de type avion de ligne étaient limités ou inexistants.

Par ailleurs, la publication **«** *TP 308 – Critères d'élaboration des procédures de vol aux instruments* **»** utilisée au Canada, tout comme les Terminal Instrument Procedures (TERPS) publiées par la FAA sur lesquelles elle est fondée, est un concept opérationnel, alors que la taille de l'aéronef et la vitesse d'approche sont des points principaux à prendre en considération pour établir les paramètres appropriés. Toutefois, dans les 3e et 4e éditions, le concept de normes des aéroports qui souligne les exigences de l'infrastructure terrestre servant à appuyer l'approche aux instruments constitue un concept axé sur la conception. Ainsi, il y a eu de nombreuses difficultés liées à la surveillance au cours des ans dans l'application du TP 312 en raison des concepts divergents et du manque de cohérence entre le TP 312 et le TP 308.

Il s'est avéré, au fil du temps, que pour répondre aux questions qui se posent couramment aux aérodromes canadiens, une approche opérationnelle mieux orientée était nécessaire. Les activités de surveillance réglementaires ont fait ressortir en de nombreuses occasions que certaines des spécifications axées sur la conception étaient difficiles à appliquer à un aérodrome en évolution et devant composer avec des modifications du niveau de service et avec le type de trafic utilisant l'installation, parfois quotidiennement.

Les changements apportés au modèle administratif des aéroports canadiens en raison de la privatisation de la propriété/exploitation des sites ont aussi accru la nécessité d'avoir un concept axé sur les opérations pouvant être adapté aux besoins et aux objectifs des exploitants d'aéroport, tout en assurant le niveau de sécurité reconnu pour les activités courantes.

Par conséquent, le document sur les normes des aéroports (TP 312) doit être adapté à l'usage d'un concept opérationnel qui reflète et appuie la réalité opérationnelle des capacités des aéronefs et des activités aéronautiques au Canada. De cette façon, il y aurait uniformité dans les concepts opérationnels en Amérique du Nord, puisque la FAA utilise ce concept pour l'application des exigences relatives aux aéroports depuis plusieurs décennies.

Compte tenu des difficultés opérationnelles susmentionnées qui ont été notées à l'égard de certaines spécifications, le document a été mis à jour avec l'aide d'experts de l'industrie dans le domaine de l'exploitation d'aérodromes, de la conception et de l'exploitation d'aéronefs. Ces personnes ont travaillé main dans la main avec les spécialistes de Transports Canada et du ministère de la Défense nationale afin d'élaborer un document cohérent et fiable, tout en laissant de la souplesse en ce qui touche l'exploitation et le développement de l'aérodrome.

Nous avons mis à jour le présent document afin de l'harmoniser, dans la mesure du possible, avec les documents suivants :

- Spécifications de l'OACI actuelles, telles que celles relatives à l'introduction d'un nouveau gros porteur (OACI code F);
- Critères de conception de l'espace aérien canadien, tels qu'on les trouve dans la publication TP 308 – « Critères d'élaboration des procédures aux instruments »;
- Percées technologiques, telles que celles liées à l'introduction des diodes électroluminescentes (DEL).

Aux fins d'harmonisation avec le *Règlement de l'aviation canadien*, la présente édition du TP 312 ne renferme que des « normes ». Certaines des normes d'application contenues dans le présent document ne sont pas associées à des critères précis pour une mise en œuvre obligatoire, et en conséquence, la norme d'application contiendra une expression indiquant qu'il faut la mettre en œuvre si elle est donnée. Lorsque le texte fait référence à ces normes connues sous le nom de normes libres et qui ne sont pas obligatoires selon ce document, le texte en question précise qu'il est valable quand l'élément auquel les normes se rapportent est fourni. Néanmoins, si l'exploitant d'aéroport décide de fournir un élément précis, l'ensemble des normes associées à cet élément sont alors obligatoires.

La 5e édition du TP 312 établit les exigences minimales à respecter pour la planification et la conception d'une infrastructure aéroportuaire ou pour les changements à apporter au niveau de service. Les recommandations et autres directives recensées dans les éditions antérieures peuvent figurer dans les annexes de l'OACI et dans les manuels de conception/d'entretien des aérodromes ainsi que dans les circulaires d'information de Transports Canada.

Selon la 5e édition, la certification du niveau de service sera établie en fonction de l'aéronef utilisant le site (dimensions et vitesse d'approche), ou l'usage prévu déclaré par l'exploitant d'aéroport. La longueur de la piste ne sera plus un point principal à considérer dans le concept global. En raison de ce changement, la décision relative au niveau de service reviendra à l'exploitant d'aéroport, puisqu'en fin de compte il s'agit de sa décision d'affaires. Cette certification du niveau de service sera publiée dans les publications aéronautiques en vue d'aider les membres d'équipage à déterminer le caractère adéquat d'un aérodrome pour l'utilisation prévue, en vertu de l'alinéa 602.96(2)*b*) du RAC.

INTRODUCTION

Ces normes complètent les sous-parties 2 et 5 de la partie III du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). Elles établissent les exigences, telles les caractéristiques physiques, les surfaces de limitation d'obstacles, les aides visuelles et les services techniques, que les exploitants d'aérodromes terrestres certifiés (aéroports) doivent respecter en soutien aux activités des aéronefs. D'autres normes, établies en vertu de la partie III du RAC, font partie des spécifications générales en matière de sécurité pour satisfaire aux exigences relatives à la certification des aérodromes.

Contrairement aux éditions antérieures du TP 312 qui utilisaient un concept axé sur la conception, la 5e édition du TP 312 intègre un concept axé sur l'opérationnel. La mise en œuvre de normes en vertu du concept opérationnel est principalement axée sur le niveau opérationnel de l'aérodrome et sur les caractéristiques physiques des aéronefs :

- la taille des aéronefs critiques (voir le système de codes de référence au chapitre 1);
- le type de piste (d'approche à vue, d'approche de non-précision ou d'approche de précision);
- les limites de visibilité opérationnelle de l'aérodrome.

La relation entre les éléments cidessus établit les exigences **minimales** de certification d'un aérodrome terrestre. L'évolution rapide des technologies en matière de performance des aéronefs et d'avionique risque fort d'avoir un impact sur l'exploitation future des aérodromes. Une augmentation de la taille des aéronefs critiques ou la fourniture de limites inférieures d'atterrissage, de décollage ou de circulation au sol nécessiteront que l'exploitant de l'aérodrome réévalue les installations et/ou les procédures d'exploitation de l'aérodrome pour s'assurer de fournir les normes requises.

La mise en œuvre de ce concept axé sur l'opérationnel en matière de certification des aérodromes nécessitera la publication des éléments suivants :

- la taille maximale des aéronefs pour laquelle l'aérodrome est certifié;
- les pistes, les voies de circulation et les aires de trafic ne convenant qu'aux petits aéronefs;
- la limite de visibilité opérationnelle de l'aérodrome.

Ceci permettra à l'exploitant aérien de déterminer si l'aérodrome satisfait aux exigences/paramètres de sécurité reconnus pour le type et les activités de ses aéronefs, tels que mis en œuvre au moyen du programme de certification des aérodromes régis par la partie III.

Si les opérations de vol ont lieu au-dessous d'une valeur de la RVR 2600 (½ mille terrestre (SM)), il est nécessaire d'envisager la mise en place d'un système de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) ou d'un système avancé de guidage et de contrôle de la circulation de surface (ASMGCS) dans le cadre du Plan opérationnel pour le vol par visibilité réduite ou faible. De plus, les spécifications répertoriées dans ce document s'appliquent aux opérations effectuées par une visibilité dont la valeur est supérieure ou égale à la RVR 300.

MISE EN GARDE : Le texte contenu dans les notes (***Note :*** en italique) est fourni à titre d'information et n'a aucune valeur juridique.

PAGE VIERGE

CHAPITRE 1 – GÉNÉRALITÉS

PAGE VIERGE

CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS

1.1 DÉFINITIONS

DANS LES PRÉSENTES NORMES :

Aéronef critique. Aéronef identifié comme ayant les exigences d'exploitation les plus sévères en ce qui concerne la détermination des dimensions de l'aire de mouvement et des autres caractéristiques physiques de l'aérodrome ou d'une partie de celui-ci. *(Critical aircraft)*

Note : Par « une partie de celui-ci », on entend par exemple, une voie de circulation unique, une piste, l'aire de trafic, la zone de sécurité d'extrémité de piste ou une aire de l'aérodrome englobant une combinaison de ces composants.

Aire de demi-tour de piste. Aire définie sur un aérodrome terrestre, contiguë à une piste, pour permettre aux avions d'effectuer un virage à 180° sur la piste. *(Runway turn pad)*

Aire de sécurité de piste. Aire définie située à l'intérieur de la bande de piste, destinée à réduire les risques de dommages à un aéronef en raison d'une sortie de piste. *(Runway Safety Area)*

Aire de sécurité de voie de circulation. Aire définie située à l'intérieur de la bande de voie de circulation et destinée à réduire les risques de dommages à l'aéronef au cas où il sortirait de la voie de circulation. *(Taxiway Safety Area)*

Altitude. Distance verticale entre un niveau, un point ou un objet assimilé à un point et le niveau moyen de la mer (MSL). *(Elevation)*

Altitude de l'aérodrome. Altitude du point le plus élevé de piste(s) à l'aérodrome. *(Aerodrome elevation)*

Balise. Objet disposé au-dessus du niveau du sol pour indiquer un obstacle ou une limite. *(Marker)*

Bande de piste. Aire définie dans laquelle est comprise la piste ainsi que le prolongement d'arrêt, si un tel prolongement est aménagé, et qui est destinée à assurer la protection des aéronefs qui survolent cette aire au cours des opérations de décollage ou d'atterrissage. *(Runway strip)*

Bande de voie de circulation. Aire, comprenant une voie de circulation, destinée à protéger les aéronefs circulant sur celle-ci. *(Taxiway strip)*

Barrette. Ensemble composé d'au moins trois feux aéronautiques à la surface, très rapprochés et disposés en une ligne droite transversale de telle façon qu'à une certaine distance, il donne l'impression d'une courte barre lumineuse. *(Barrette)*

Candela. Intensité lumineuse d'un feu tel que défini dans le Système international d'unités (SI) *(Candela)*

Catégories de vitesses d'approche. Groupement d'aéronefs selon une vitesse de référence à l'atterrissage (V_{REF}), si elle est précisée, ou si elle ne l'est pas, 1,3 fois la vitesse de décrochage (V_{SO}) , les deux vitesses établies en fonction de la masse maximale certifiée à l'atterrissage. La V_{REF} la V_{SO} et la masse maximale certifiée à l'atterrissage sont ces valeurs qui sont établies pour l'aéronef par l'autorité de certification du pays d'immatriculation.

- Catégorie A : Vitesse inférieure à 91 kt. *(Category A)*
- Catégorie B : Vitesse égale ou supérieure à 91 kt, mais inférieure à 121 kt. *(Category B)*
- Catégorie C : Vitesse égale ou supérieure à 121 kt, mais inférieure à 141 kt. *(Category C)*
- Catégorie D : Vitesse égale ou supérieure à 141kt, mais inférieure à 166 kt. *(Category D)*
- Catégorie E : Vitesse égale ou supérieure à 166 kt. *(Category E) (Aircraft Approach Speed Category)*

Note : Le document FAA AC150/5300-13A contient une liste partielle des vitesses d'approche des aéronefs. On peut également obtenir de plus amples renseignements en s'adressant au constructeur de l'aéronef.

Classification de l'intégrité (données aéronautiques). Classification basée sur le risque que peut entraîner l'utilisation de données altérées. Les données aéronautiques sont classées comme suit :

a) données ordinaires : données dont l'utilisation, si elles sont altérées, entraîne une très faible probabilité que la poursuite du vol et l'atterrissage d'un aéronef comportent un risque sérieux de catastrophe ; *(routine data)*

b) données essentielles : données dont l'utilisation, si elles sont altérées, entraîne une faible probabilité que la poursuite du vol et l'atterrissage d'un aéronef comportent un risque sérieux de catastrophe ; *(essential data)*

c) données critiques : données dont l'utilisation, si elles sont altérées, entraîne une forte probabilité que la poursuite du vol et l'atterrissage d'un aéronef comportent un risque sérieux de catastrophe*. (critical data) (Integrity classification (aeronautical data))*

Congé de raccordement. Section biseautée d'une voie de circulation conçue pour assurer une distance minimale de dégagement entre la roue extérieure du train principal d'un aéronef et le bord des virages et des intersections des voies de circulation*. (Fillet)*

Cote de classification d'aéronef (ACR). Cote qui exprime l'effet relatif d'un aéronef sur une chaussée pour une catégorie type spécifiée du terrain de fondation. *(Aircraft classification rating)*

Cote de classification de chaussée (PCR). Cote qui exprime la force portante d'une chaussée pour une exploitation sans restriction. *(Pavement classification rating)*

Note : Le PCR est le code, utilisé par l'OACI, du rapport de la force portante d'une chaussée.

Défilement. Pratique qui consiste dans certains cas à ne pas baliser ni éclairer un obstacle en raison de sa proximité avec d'autres obstacles adjacents marqués ou éclairés de hauteur égale ou supérieure. *(Shielding)*

Note : Il s'ensuit qu'un aéronef dont la trajectoire de vol évite l'obstacle dominant, évite par le fait même l'obstacle masqué sans risque de collision.

Délais de commutation (feux). Temps nécessaire pour que l'intensité effective d'un feu, mesurée dans une direction donnée, baisse au-dessous de 50 % et revienne à 50 % pendant un passage d'une source d'énergie à une autre, lorsque le feu fonctionne à des intensités de 25 % ou plus*. (Switch-over time (light))*

Distances déclarées. Distances que l'exploitant de l'aéroport déclare utilisables pour le roulement de l'avion au décollage, le décollage, l'accélération-arrêt et l'atterrissage. Les distances sont classées de la manière suivante :

- Distance de roulement utilisable au décollage (TORA). Longueur de piste utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion au décollage. *(Take-off run available)*
- Distance de décollage utilisable (TODA). Distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement dégagé, s'il y en a un. *(Take-off distance available)*
- Distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA). Distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement d'arrêt, s'il y en a un. *(Accelerate-stop distance available)*
- Distance d'atterrissage utilisable (LDA). Longueur de piste utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion à l'atterrissage. *(Landing distance available) (Declared distances)*

Évaluation aéronautique. Action qui consiste à examiner un problème aéronautique pour en évaluer l'incidence. *(Aeronautical evaluation)*

Feu aéronautique à la surface. Feu, autre qu'un feu de bord, spécialement prévu comme aide de navigation aérienne*. (Aeronautical ground light)*

Feu fixe. Feu dont l'intensité lumineuse reste constante lorsqu'il est observé d'un point fixe. *(Fixed light)*

Feu à éclats. Un feu émettant un éclat ou plusieurs éclats à des intervalles réguliers. La caractéristique de l'éclat peut être définie par divers moyens tels que les décharges de condensateurs, la rotation ou l'obscurcissement. *(Flashing light)*

Force portante. Capacité structurale d'une surface à supporter les charges imposées par des aéronefs. *(Bearing strength)*

Indice portant californien (CBR). Mesure de la force portante d'un échantillon donné de sol exprimée sous la forme d'un indice défini par rapport à la force portante de la pierre à chaux broyée. *(California bearing ratio)*

Note : La force portante de la pierre à chaux broyée correspond à un indice de 100.

Intégrité (données aéronautiques). Degré d'assurance qu'une donnée aéronautique et sa valeur n'ont pas été perdues ou altérées depuis la création de la donnée ou de sa modification autorisée*. (Integrity (aeronautical data)).*

Intensité efficace. L'intensité efficace d'un feu à éclats est égale à l'intensité d'un feu fixe de même couleur, qui permettrait d'obtenir la même portée visuelle dans des conditions identiques d'observation. *(Effective intensity)*

Largeur hors tout du train principal (OMGWS). Distance entre les bords extérieurs des roues du train principal. *(Outer main gear wheel span)*

Marque. Symbole ou groupe de symboles mis en évidence à la surface de l'aire de mouvement pour fournir des renseignements aéronautiques. *(Marking)*

NAVAID fixe de par sa fonction. Une aide à la navigation aérienne (NAVAID) qui est positionnée à un endroit précis de manière à offrir un avantage primordial à l'aviation civile est dite « fixe de par sa fonction ». Certaines exceptions s'appliquent :

a) Les abris pour équipements, boîtes de raccordement, transformateurs et autres équipements qui complètent une NAVAID ayant une fonction aéronautique ***ne sont pas*** fixes à moins que des exigences d'exploitation imposent leur implantation à proximité immédiate de la NAVAID.

b) Certaines NAVAID, telles que les radiophares non directionnels ou les radiophares d'alignement de piste, peuvent très bien répondre aux besoins de l'aviation civile même si elles ne sont pas implantées à un endroit optimal. Ces NAVAID *ne sont pas* fixes de par leur fonction. *(Fixed By Function NAVAID)*

Numéro de groupe d'aéronef (AGN) Le numéro de groupe d'aéronefs (AGN) fournit une méthode simple permettant d'établir une relation entre les nombreuses spécifications techniques d'un aérodrome et celles de l'avion critique pour lequel l'aérodrome ou une installation de celui-ci est destinée. *(Aircraft group number)*

Objet frangible. Objet de faible masse conçu pour casser, se déformer ou céder sous l'effet d'un impact de manière à présenter le moins de risques possible pour les aéronefs. *(Frangible object)*

Note : Le Manuel de conception des aérodromes *de l'OACI, Partie 6, contient des éléments indicatifs sur la conception en matière de frangibilité.*

Obstacle. Tout objet fixe (temporaire ou permanent) ou mobile qui est situé sur une aire destinée à la circulation des aéronefs à la surface ou qui fait saillie au-dessus d'une surface définie destinée à l'indentification d'obstacles ou pour protéger les aéronefs en vol. *(Obstacle)*

Ondulation du géoïde. Distance du géoïde au-dessus (positive) ou au-dessous (négative) de l'ellipsoïde de référence mathématique. *(Geoid undulation)*

Note : Dans le cas de l'ellipsoïde défini pour le Système géodésique mondial 1984 (WGS-84), l'ondulation du géoïde correspond à la différence entre la hauteur par rapport à l'ellipsoïde du WGS-84 et la hauteur orthométrique.

Pente transversale. Pente d'une piste, d'une voie de circulation ou d'une bande, mesurée perpendiculairement à l'axe. *(Transverse slope)*

Phare aéronautique. Feu aéronautique à la surface, visible d'une manière continue ou intermittente dans tous les azimuts afin de désigner un point particulier à la surface de la terre. *(Aeronautical beacon)*

Phare d'aérodrome. Phare aéronautique servant à indiquer aux aéronefs en vol l'emplacement d'un aérodrome. *(Aerodrome beacon)*

Phare de danger. Phare aéronautique servant à indiquer un danger pour la navigation aérienne. *(Hazard beacon)*

Piste. Aire rectangulaire définie, sur un aérodrome terrestre, aménagée afin de servir au décollage et à l'atterrissage des aéronefs. *(Runway)*

Piste de décollage. Piste prévue pour les décollages seulement. *(Take-off runway)*

Piste(s) principale(s). Piste(s) utilisée(s) de préférence par rapport à d'autres et désignée(s) par l'exploitant de l'aérodrome. *(Primary runway(s))*

Plate-forme anti-souffle. Aire située avant le seuil et conçue pour résister à l'érosion provoquée par les échappements des réacteurs ou le souffle des hélices. *(Blast pad)*

Plate-forme d'attente de circulation. Aire définie où les aéronefs peuvent être mis en attente, ou dépassés, pour faciliter la circulation à la surface. *(Holding bay)*

Point d'attente avant piste. Point désigné en vue de protéger une piste, une zone dégagée d'obstacles ou une zone critique/sensible d'ILS, auquel les aéronefs et véhicules circulant à la surface s'arrêteront et attendront, sauf autorisation contraire de l'unité des services de la circulation aérienne. *(Runway holding position)*

Point d'attente intermédiaire. Point établi en vue du contrôle de la circulation, auquel les aéronefs et véhicules circulant à la surface s'arrêteront et attendront, lorsqu'ils en auront reçu instruction de la tour de contrôle d'aérodrome, jusqu'à être autorisés à poursuivre. *(Intermediate holding position)*

Point d'attente sur voie de service. Point désigné où il peut être enjoint aux véhicules d'attendre. *(Road-holding position)*

Point de référence d'aérodrome. Point déterminant géographiquement l'emplacement d'un aérodrome. *(Aerodrome reference point)*

Poste de stationnement d'aéronef. Emplacement désigné sur une aire de trafic, destiné à être utilisé pour le stationnement d'un aéronef. *(Aircraft stand)*

Précision. Degré de conformité entre une valeur mesurée ou estimée et la valeur réelle. *(Accuracy)*

Note : Dans le cas de données de position mesurées, la précision est normalement exprimée sous forme de distance par rapport à une position désignée, à l'intérieur de laquelle il y a une probabilité définie d'y trouver la position réelle.

Prolongement d'arrêt. Aire rectangulaire définie au sol à l'extrémité de la distance de roulement utilisable au décollage, aménagée de telle sorte qu'elle constitue une surface convenable sur laquelle un aéronef puisse s'arrêter lorsque le décollage est interrompu. *(Stopway)*

Prolongement dégagé. Aire rectangulaire définie, au dessus du sol ou de l'eau, sous le contrôle de l'exploitant de l'aéroport et choisie de manière à constituer une aire convenable au-dessus de laquelle un avion peut exécuter une partie de la montée initiale jusqu'à une hauteur spécifiée. *(Clearway)*

Seuil. Début de la partie de la piste déclarée utilisable pour l'atterrissage par l'exploitant de l'aérodrome. *(Threshold)*

Surface d'identification d'obstacles (OIS). Surface qui sert à identifier les obstacles dans l'espace aérien associé à un aérodrome. Les surfaces d'identification d'obstacles sont les suivantes :

- Surface d'identification d'obstacles extérieure. Surface située dans un plan horizontal au-dessus d'un aérodrome et de ses abords. *(Outer Obstacle Identification surface)*
- Surface d'identification d'obstacles à l'approche. Plan incliné précédant le seuil d'une piste. *(Approach Obstacle Identification surface)(Obstacle Identification Surface)*

Surface de limitation d'obstacles (OLS). Surface qui sert à établir les limites que peuvent atteindre les objets dans l'espace aérien associé à un aérodrome pour assurer la sécurité de l'exploitation des aéronefs à cet aérodrome. Une surface de limitation d'obstacles peut-être une des suivantes :

- Surface intérieure de transition. Surface complexe qui s'étend dans la longueur de la bande de piste et qui se prolonge vers le haut et vers l'extérieur jusqu'à la surface d'identification d'obstacles extérieure. *(Inner-transitional surface)*
- Surface d'approche. Plan incliné précédant le seuil d'une piste. *(Approach surface)*
- Surface de décollage. Plan incliné situé au-delà de l'extrémité d'une piste ou du prolongement dégagé, s'il y en a un. *(Take-off surface)*
- Surface de transition. Surface complexe qui s'étend sur le côté de la bande de piste et sur tout ou partie du côté de la surface d'approche et qui s'incline vers le haut et l'extérieur jusqu'à une hauteur établie. *(Transitional surface)(Obstacle Limitation Surface)*

Surface revêtue. Surface de béton de ciment d'asphalte (souple), de béton de ciment Portland (rigide), ou bitumineuse mince. *(Paved surface)*

Note : Des conseils sur ce qui peut constituer les surfaces bitumineuses minces sont contenus dans la circulaire d'information (CI) 300-021 – Pistes à surface bitumineuse mince.

Système d'arrêt. Système conçu pour freiner un avion en cas de dépassement de piste. *(Arresting system)*

Système géodésique mondial - 1984 (WGS-84). Système géodésique de référence de coordonnées utilisé en aviation civile internationale permettant à l'utilisateur d'indiquer en langage mathématique (en degrés de latitude et de longitude) toute position sur la surface de la terre. Le WGS-84 se sert d'une série de stations au sol dans le monde entier comme références. *(World Geodetic System 1984)*

Types de piste. Pistes destinées aux aéronefs et classées de la manière suivante :

- Piste à vue. Piste destinée aux aéronefs effectuant une approche à vue ou une procédure d'approche aux instruments avec une *hauteur au-dessus de l'aérodrome* (HAA) ou une *hauteur au-dessus de la zone de poser* (HAT) de 500 pi et plus. *(Non-instrument Runway)*
- Piste de non-précision. Piste desservie par des aides à la navigation visuelles et non visuelles assurant au moins un guidage horizontal adéquat pour une procédure d'approche aux instruments avec une HAA ou HAT inférieure à 500 pi, mais supérieure ou égale à 250 pi et avec une visibilité d'approche minimale de ¾ SM (RVR 4000). *(Non-precision Runway)*
- Piste de précision. *(Precision Runway)*

  -- Catégorie I - Piste desservie par des aides à la navigation visuelles et non visuelles assurant un guidage vertical et horizontal adéquat pour une procédure d'approche aux instruments avec une HAT inférieure à 250 pi, mais supérieure ou égale à 200 pi, et avec une visibilité d'approche inférieure à ¾ SM (RVR 4000), mais supérieure ou égale soit à ½ SM, soit à une RVR de 1 800; *(Category I)*

  -- Catégorie II - Piste desservie par des aides à la navigation visuelles et non visuelles assurant un guidage vertical et horizontal pour une approche aux instruments avec une HAT inférieure à 200 pi, mais supérieure ou égale à 100 pi, et avec une visibilité d'approche inférieure soit à ½ SM, soit à une RVR de 1 800), mais supérieure ou égale à une RVR de 1 200. *(Category II)*

  -- Catégorie III - Piste desservie par des aides à la navigation visuelles et non visuelles assurant un guidage vertical et horizontal adéquat pour une approche aux instruments avec une HAT inférieure à 100 pi ou sans hauteur de décision, et avec une visibilité d'approche inférieure à une RVR de 1 200). *(Category III)*(Runway *types)*

Voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef. Partie d'une aire de trafic destinée à permettre l'accès à un poste de stationnement d'aéronef. *(Aircraft stand taxilane)*

Voie de circulation. Voie définie, sur un aérodrome terrestre, désignée pour la circulation au sol des aéronefs et destinée à assurer la liaison entre deux parties de l'aérodrome, notamment :

- Voie de circulation d'aire de trafic. Partie d'un réseau de voies de circulation située sur une aire de trafic et destinée à fournir un parcours permettant de traverser cette aire. *(Apron taxiway)*
- Voie de sortie rapide. Voie de circulation raccordée à une piste suivant un angle aigu, et conçue de façon à permettre à un aéronef qui atterrit de dégager la piste à une vitesse plus élevée que celle permise par les autres voies de sortie pour ainsi réduire au minimum la durée d'occupation de la piste. *(Rapid exit taxiway) (Taxiway)*

Voie de circulation privée. Voie de circulation qui n'est pas :

- utilisée pour les opérations commerciales régulier de transport de passagers, ni
- raccordée directement à une piste. *(Private taxiway)*

Zone dégagée d'obstacles (OFZ). Espace aérien situé au-dessus de la zone dégagée d'obstacles de précision, de la surface d'approche, y compris ses surfaces de transition adjacentes, des surfaces intérieures de transition et de la partie de la bande de piste limitée par ces surfaces, qui n'est traversé par aucun obstacle, à l'exception des aides à la navigation qui y sont implantées en raison de leur fonction. *(Obstacle free zone)*

Zone de poser. Les 3 000 premiers pieds ou le premier tiers de la LDA de la piste, selon le moindre des deux, mesurés à partir du seuil, dans le sens de l'atterrissage. *(Touchdown zone)*

1.2 NUMÉRO DE GROUPE D'AÉRONEFS (AGN)

Note 1 : Le numéro de groupe d'aéronefs (AGN) fournit une méthode simple permettant d'établir une relation entre les nombreuses spécifications techniques d'un aérodrome et celles de l'avion critique pour lequel l'aérodrome ou une installation de celui-ci est destinée.

Note 2 : L'objectif est de définir une série d'installations adaptées aux avions qui seront appelés à utiliser cet aérodrome ou une installation de celui-ci.

1.2.1.1 Un numéro de groupe d'aéronefs est déterminé conformément aux caractéristiques des avions critiques pour chaque partie de l'aire de manœuvre.

1.2.1.2 Le numéro de groupe d'aéronefs (colonne I) est déterminé à partir des tableaux 1-1 ou 1-2, selon le cas, en choisissant la valeur qui correspond à l'avion critique déclaré pour;

a) l'envergure; ou

b) la hauteur d'empennage,

à laquelle l'aire de manœuvre ou une partie de celle-ci est destinée. Dans certains cas, il sera nécessaire de prendre en considération la vitesse d'approche de référence (V_{REF}) dans la détermination du numéro de groupe d'aéronef.

Note : Le tableau 1-1 permet de déterminer le numéro de groupe d'aéronefs associé à des caractéristiques qui prévalent sur la piste. Le tableau 1-2 est utilisé pour déterminer l'AGN associé à des caractéristiques qui prévalent sur la voie de circulation.

Tableau 1-1 (Environnement de la piste)	
Colonne I	Colonne II
Numéro de groupe d'aéronef	**Envergure**
I (pour une catégorie de vitesse d'approche C ou D, utiliser AGN IIIB)	Moins de 14,94 m
II (pour une catégorie de vitesse d'approche C ou D, utiliser AGN IIIB)	De 14,94 m à moins de 24,10 m
IIIA (pour une catégorie de vitesse d'approche C ou D, utiliser AGN IIIB)	De 24,10 m à moins de 36,00 m
IIIB (Inclut les groupes I - IIIA avec des vitesses d'approche C et D)	De 24,10 m à moins de 36,00 m
IV	De 36,00 m à moins de 52,12 m
V	De 52,12 m à moins de 65,23 m
VI	De 65,23 m à moins de 79,86 m

Note : Le tableau 1-1 tient compte des vitesses d'approche les plus élevées qui prévalent sur la piste.

Exemple d'utilisation du tableau : Prenons le cas d'un avion qui a une envergure de 20 m, une largeur hors-tout du train principal de 4,7 m et une vitesse de référence à l'atterrissage (V_{REF}) de 129 kt. Une norme demande d'utiliser la colonne II (envergure) du tableau 1-1 pour ce type d'avion. L'avion relève de l'AGN II lorsqu'on se fie aux colonnes; par contre, la note connexe demande d'utiliser l'AGN IIIB, car le V_{REF} relève de la catégorie C.

Tableau 1-2 (Environnement de la voie de circulation)		
Colonne I	Colonne II	Colonne III
Numéro de groupe d'aéronef	**Envergure**	**Hauteur d'empennage**
I	Moins de 14,94 m	Moins de 6,10 m
II	De 14,94 m à moins de 24,10 m	De 6,10 m à moins de 9,15 m
IIIA	De 24,10 m à moins de 36,00 m	De 6,10 m à moins de 9,15 m
IIIB	De 24,10 m à moins de 36,00 m	De 9,15 m à moins de13,72 m
IV	De 36,00 m à moins de 52,12 m	De 13,72 m à moins de 18,30 m
V	De 52,12 m à moins de 65,23 m	De 18,30 m à moins de 20,12 m
VI	De 65,23 m à moins de 79,86 m	De 20,12 m à moins de 24,40 m

Note : Le tableau 1-2 tient compte des hauteurs d'empennage les plus élevées qui prévalent sur la voie de circulation.

CHAPITRE 2 – RENSEIGNEMENTS SUR LES AÉRODROMES

PAGE VIERGE

CHAPITRE 2. RENSEIGNEMENTS SUR LES AÉRODROMES

Note 1 : Ce chapitre comprend des spécifications relatives à la fourniture de données sur les aérodromes qui sont enregistrées dans le Manuel d'exploitation d'aéroport (MEA) et communiquées au fournisseur de services d'information aéronautique (AIS), s'il y a lieu.

Note 2 : Les exigences de résolution concernant la détermination des renseignements aéronautiques sont conformes aux Annexes 4 et 15 de l'OACI au moment de la publication de ce chapitre.

2.1 GÉNÉRALITÉS

2.1.1 Définitions

Mesuré : signifie calculé par un arpenteur ou un professionnel accrédité par l'autorité compétente, ou par une méthode reconnue acceptée par un fournisseur d'AIS.
Déterminé : signifie trouvé au moyen de calculs ou d'un tracé.
Enregistré : signifie consigné dans le MEA.
Indiqué : signifie consigné dans le MEA et présenté aux fournisseurs d'AIS.

2.1.2 Unités de mesures

2.1.2.1 Les altitudes sont indiquées au pied le plus proche.

2.1.2.2 Sauf tel que précisé, les dimensions linéaires sont indiquées en valeur arrondie au demi-mètre le plus proche.

2.1.2.3 Sauf tel que précisé, les coordonnées géographiques sont indiquées en valeurs arrondies au centième de seconde de latitude et de longitude (degrés, minutes, secondes) la plus proche.

2.1.2.4 Sauf tel que précisé, les coordonnées sont mesurées en donnée du WGS-1984.

Note : Le document 9674 de l'OACI, intitulé World Geodetic System - 1984 (WGS-84) Manual*, contient des renseignements sur le système WGS-84 .*

2.1.2.5 Les altitudes sont mesurées conformément au Système de référence géodésique vertical canadien (2013).

2.1.2.6 Sauf tel que précisé, les relèvements sont indiqués au centième de degré le plus proche.

2.1.2.7 Les données aéronautiques se rapportant à un aérodrome sont déterminées et communiquées conformément aux spécifications de précision et classification de l'intégrité énoncées dans les tableaux 1 à 5 de l'Appendice 2A « Exigences relatives à la qualité des données aéronautiques ».

Note 1 : Les spécifications de précision des données aéronautiques sont fondées sur un niveau de confiance de 95%, et à ce sujet, les données de position sont identifiées selon trois types :

- *points mesurés (p. ex., seuil de piste);*
- *points calculés (p. ex., obtenus par calcul mathématique à partir de valeurs mesurées connues du seuil dans le but de déterminer le point de référence de l'aérodrome);*
- *points déclarés (p. ex., points de limite de régions d'information de vol).*

*Note 2 : On trouve d'autres directives dans le document OACI numéro 9674 (*World Geodetic System - 1984 (WGS-84) Manual*).*

2.2 DONNÉES GÉOGRAPHIQUES

2.2.1 Point de référence d'aérodrome (ARP)

2.2.1.1 Un point de référence d'aérodrome est déterminé et indiqué.

2.2.1.2 Le point de référence d'aérodrome est déterminé par la moyenne :

a) des latitudes du seuil de piste le plus au nord et du seuil de piste le plus au sud;

b) des longitudes du seuil de piste le plus à l'est et du seuil de piste le plus à l'ouest.

Note : La détermination du point de référence d'aérodrome peut être fondée sur l'emplacement actuel ou prévu des seuils de piste.

Note : Même si un ARP peut être repositionné, il demeure en principe à la position établie, en raison des conséquences qui découleraient d'un déplacement sur le concept de l'espace aérien.

2.2.1.3 La position du point de référence d'aérodrome est exprimée en degrés, minutes et secondes.

2.2.1.4 La hauteur assignée au point de référence d'aérodrome correspond à la hauteur du point le plus bas sur la ou les pistes.

2.2.2 Coordonnées des seuils et des extrémités de piste

2.2.2.1 Les coordonnées géographiques du seuil de piste sont mesurées dans l'axe de la piste et indiquées pour chaque piste.

2.2.2.2 Lorsque l'extrémité de piste n'est pas au même endroit que le seuil, les coordonnées géographiques de l'extrémité de piste sont mesurées dans l'axe de la piste et indiquées.

Note : Les coordonnées de l'extrémité de piste sont relevées à l'extrémité de la TORA.

2.2.2.3 Lorsqu'il y a un prolongement d'arrêt, les coordonnées de l'extrémité de l'ASDA sont mesurées et indiquées.

2.2.3 Altitude d'un aérodrome et d'une piste

2.2.3.1 L'altitude d'un aérodrome est mesurée et indiquée.

2.2.3.2 Pour chaque piste, l'altitude du seuil et des points « haut » et « bas » de chaque tiers le long de la piste est mesurée dans l'axe de piste et indiquée.

2.2.3.3 Pour chaque piste, l'altitude la plus élevée et la plus basse de la zone de toucher est calculée dans l'axe de piste et indiquée.

2.2.3.4 L'ondulation du géoïde est déterminée et indiquée pour :

a) le point d'altitude de l'aérodrome;

b) chaque seuil d'une piste de précision ou de non-précision.

2.2.4 Déclinaison magnétique d'aérodrome

2.2.4.1 La déclinaison magnétique du point de référence de l'aérodrome est déterminée et indiquée au degré le plus près par rapport au nord magnétique.

2.3 CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DES AÉRODROMES ET RENSEIGNEMENTS CONNEXES

2.3.1 Généralités

2.3.1.1 Lorsqu'elles sont fournies, les données suivantes sont mesurées, enregistrées et indiquées au besoin :

a) piste – orientation vraie, numéro d'identification, longueur et largeur au pied près, coordonnées des seuils et des extrémités de piste, pente totale, pente par tiers de longueur, type de surface, résistance (*méthode ACR-PCR*), indice CBR de surface et la méthode utilisée pour déterminer cet indice pour les pistes non bétonnées, le numéro de groupe d'aéronefs, le type de piste et le niveau de certification pour l'usage (*RVR ou visibilité*);

b) longueur et largeur des bandes de voies de circulation et piste,

c) longueur, largeur et types de surface des aires de sécurité de piste et de voies de circulation, des aires de sécurité d'extrémité de piste (incluant le système d'arrêt) et des prolongements d'arrêt, s'il y en a;

d) voies de circulation – identification, largeur, type de surface, résistance (*méthode ACR-PCR*), numéro de groupe d'aéronefs et niveau de certification pour l'usage (*RVR ou visibilité*);

e) aire de trafic – type de surface, résistance (*méthode ACR-PCR*) et emplacement des postes de stationnement d'aéronef;

f) prolongement dégagé – longueur et largeur;

g) Sous réserve de (x), obstacles identifiés par une surface d'identification d'obstacles, comme suit :

(i) les coordonnées du point le plus élevé au dixième de seconde près;

(ii) la hauteur du point le plus élevé.

(x) Les coordonnées et la hauteur du relief, ou d'un groupe d'obstacles, tel que des éoliennes, sont indiquées pour le point le plus haut uniquement, à condition que les dimensions globales de l'empiètement dans la surface d'identification d'obstacles soient fournies.

h) aides visuelles pour les procédures d'approche, telles que balisage lumineux d'approche, PAPI, marquages et feux de piste, de voie de circulation et d'aire de trafic, autres aides visuelles de guidage et de contrôle sur les voies de circulation et sur les aires de trafic, y compris les points d'attente de circulation et les barres d'arrêt, avec un étiquetage spécifique pour le balisage lumineux d'approche, feux de seuil de piste/barre de flanc, feux de bord de piste, feux d'axe de piste, et feux de zone de poser utilisant la technologie des semi-conducteurs (DEL);

i) itinéraire et identification des itinéraires normalisés de circulation au sol;

j) lorsqu'un indicateur visuel de pente d'approche est fourni, tel qu'un indicateur PAPI ou APAPI, la hauteur de visée minimum au-dessus du seuil de la pente d'approche, l'angle de pente d'approche nominale et le déplacement et le sens de l'axe par rapport à l'axe de piste, s'il y a lieu.

2.3.1.2 Lorsque l'installation est destinée à des opérations qui se déroulent au-dessous des conditions de visibilité RVR 1200 (¼ SM), les coordonnées géographiques de chaque poste de stationnement d'aéronef fourni pour être utilisé dans ces conditions de visibilité sont mesurées et indiquées.

2.3.1.3 Le cas échéant, les coordonnées géographiques de l'axe des voies de circulation sont mesurées et indiquées en degrés, minutes, secondes et centièmes de secondes.

Note : La fourniture des coordonnées de l'axe central des voies de circulation facilite les opérations où les aéronefs utilisent des technologies telles que les cartes mobiles pour se déplacer dans l'aire de manœuvre.

2.3.2 Distances déclarées

Généralités

2.3.2.1 Les distances suivantes sont calculées et indiquées au pied le plus proche pour chaque piste :

a) distance de roulement utilisable au décollage (TORA);

b) distance de décollage utilisable (TODA);

c) distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA);

d) distance d'atterrissage utilisable (LDA).

2.3.2.2 Le calcul des distances déclarées est illustré à la Figure 2-1.

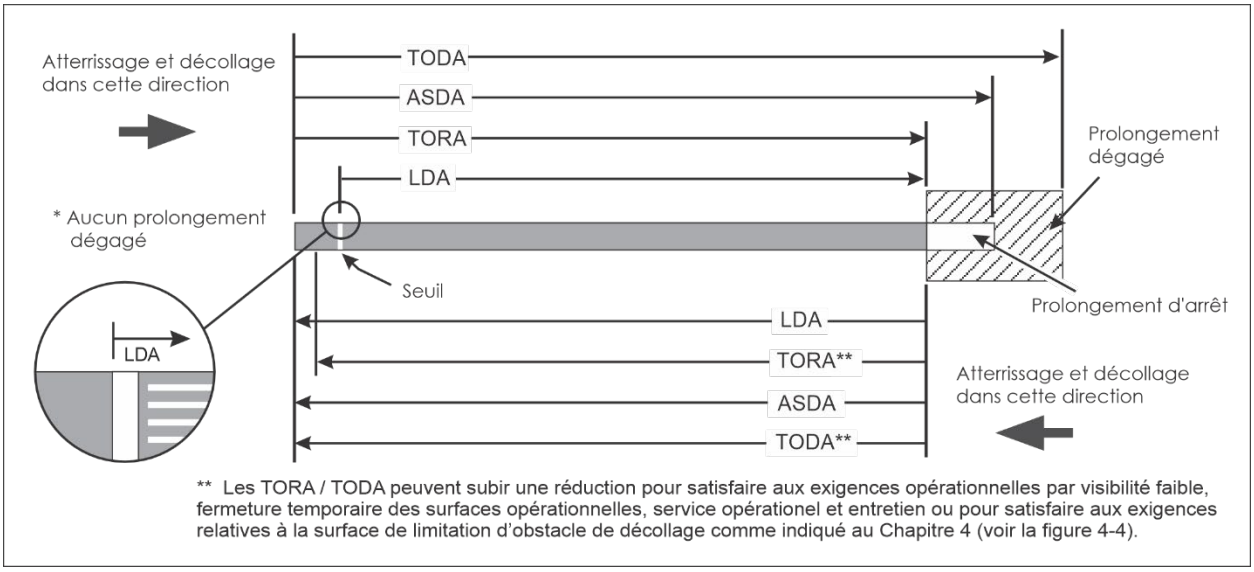


Figure 2-1 : Illustration des distances déclarées

Note: Voir la figure 5-34 pour des exemples de zone avant-seuil d'une piste sans feux d'axe de piste, ce qui pourrait porter atteinte aux distances déclarées utilisables pour les décollages effectués par une visibilité inférieure à une RVR de 1 200 (¼ SM).

2.3.2.3 Lorsque des LAHSO ont lieu, la LDA réduite sur la piste sécante est déterminée et indiquée comme étant la distance entre le seuil et la marque du point d'attente avant piste conformément à la Figure 2-2 « Illustration des distances LAHSO ».

Note : Les opérations LAHSO comprennent les atterrissages et attentes à l'écart d'une piste ou d'une voie de circulation sécante, d'un point prédéterminé, ou d'une trajectoire d'approche ou de départ.

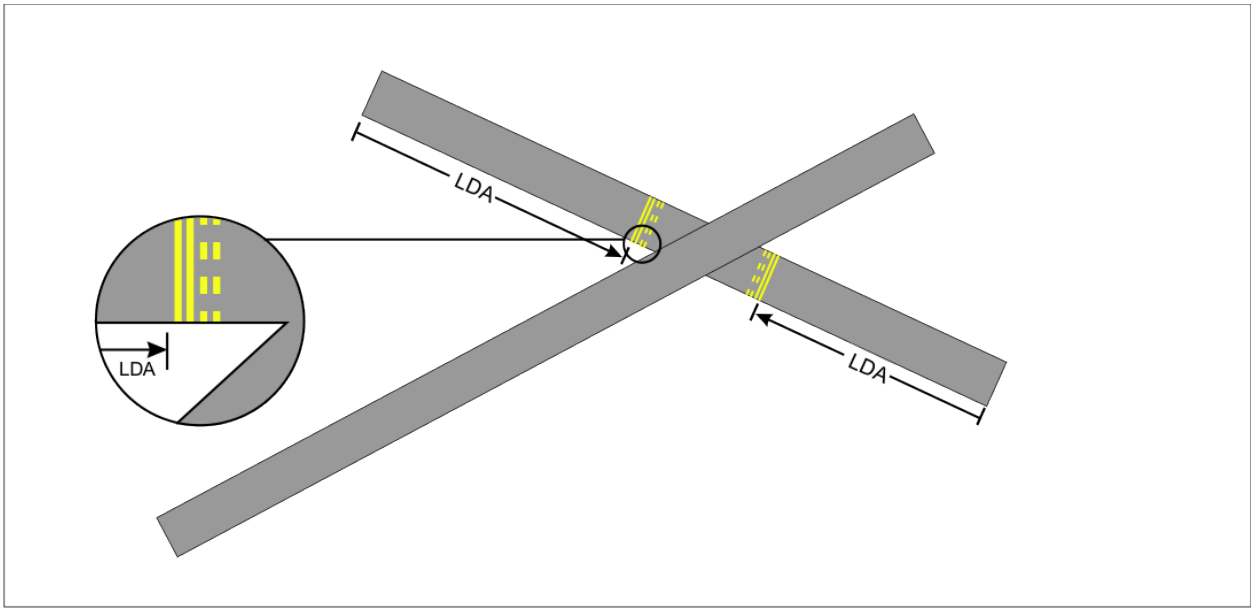


Figure 2-2 : Illustration des distances LAHSO

2.3.2.4 Lorsque des départs à partir des intersections ont lieu, la TORA réduite pour le décollage à partir de l'intersection est déterminée et indiquée conformément à la Figure 2-3 « Illustration des distances de roulement au décollage à l'intersection ».

Note : Seule la TORA est publiée pour les départs à partir des intersections.

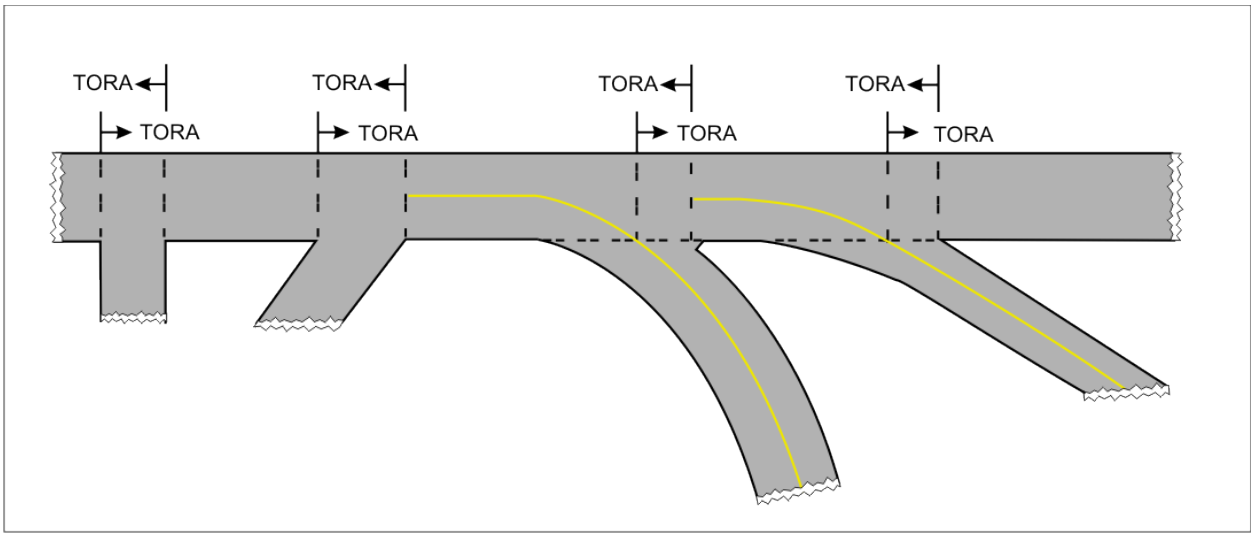


Figure 2-3 : Illustration des distances de roulement au décollage à l'intersection

2.3.3 Cartes d'obstacles de type A de l'OACI

Note : Il est possible de trouver des directives sur les cartes OACI de type A dans le document intitulé « Annexe 4 – Cartes aéronautiques » *de la Convention relative à l'aviation civile internationale.*

Emploi

2.3.3.1 L'exploitant d'un aéroport supportant des opérations commerciales internationales (passagers) communique aux fournisseurs de services d'information aéronautique (AIS) les informations nécessaires pour compiler les cartes d'obstacles d'aérodrome de type A de l'OACI selon le format exigé par les fournisseurs, et ce, pour toutes les pistes utilisées par des aéronefs relevant des numéros de groupe d'aéronefs IIIB et plus (tableau 1-1, colonne II).

Généralités

2.3.3.2 Un relevé des obstacles contenant les informations suivantes est communiqué pour chaque piste :

a) numéro d'identification de la piste, orientation magnétique et vraie, distances déclarées, largeur et type de surface;

b) longueur et largeur des prolongements dégagés, lorsque fournis;

c) dimension de l'aire de trajectoire de décollage;

d) altitude du seuil de piste et de fin de piste;

e) emplacement, hauteur au-dessus du niveau moyen de la mer, et nature de chaque objet situé à l'intérieur de l'aire de trajectoire de décollage qui sont identifiés comme étant des obstacles;

f) date à laquelle le relevé des obstacles a été fait.

Note : Les mises à jour subséquentes peuvent ne contenir que les résultats du relevé des obstacles et toute autre information qui ont changé.

2.3.3.3 Toute nouvelle activité entraînant des changements à un des points de 2.3.3.2 est communiquée au fournisseur d'AIS.

Nécessité d'étude d'obstacles

2.3.3.4 Sous réserve de 2.3.3.5, l'étude de l'aire de trajectoire de décollage est réalisée à un intervalle ne devant pas dépasser cinq ans.

Note : L'intensification des projets de construction de bâtiments à proximité de l'aéroport peut impliquer des intervalles d'étude inférieurs à cinq ans.

2.3.3.5 Il n'est pas nécessaire de faire une étude s'il a été déterminé qu'il n'y a aucun nouvel obstacle dans l'aire de trajectoire de décollage et qu'un rapport a été soumis au fournisseur d'AIS à cet effet.

Caractéristiques

Aire de trajectoire de décollage

2.3.3.6 L'aire de trajectoire de décollage est située à la surface du sol, directement sous la trajectoire de décollage; elle est symétrique par rapport à la projection de cette trajectoire sur le sol et a la forme d'un quadrilatère. Les caractéristiques de cette aire sont les suivantes :

a) l'aire commence à l'extrémité de la TODA déclarée;

b) sa largeur est de 180 m au point d'origine et augmente ensuite de 0,25 D jusqu'à un maximum de 1800 m, « D » étant la distance du point d'origine;

c) elle s'étend jusqu'au dernier obstacle significatif ou jusqu'à une distance de 10 km, selon le moindre des deux.

Surface plane

2.3.3.7 La surface plane de l'aire de la trajectoire de décollage a les caractéristiques suivantes :

a) sa hauteur au point d'origine est équivalente à la hauteur de l'extrémité de la TORA, ou à la hauteur de l'extrémité de la surface plane du prolongement dégagé, selon la valeur la plus élevée;

b) elle s'étend du point d'origine, le long du prolongement de l'axe de piste selon une pente positive de 1,2 %, jusqu'à l'extrémité de l'aire de la trajectoire de décollage.

Obstacles

2.3.3.8 Les objets (y compris les objets mobiles) situés à l'intérieur de l'aire de trajectoire de décollage, qui font saillie au-dessus de la surface plane sont considérés comme des obstacles. Un espace minimum de 5,2 m est alloué au-dessus de la partie la plus élevée d'une route à voies multiples, de 4,6 m dans le cas d'autres routes, et de 7,0 m dans le cas d'une voie ferrée. Une évaluation aéronautique, visant à déterminer la hauteur de l'obstacle le plus critique, établit la hauteur minimale allouée au-dessus d'une voie maritime, d'une rivière, d'un canal, etc.

2.4 RÉSISTANCE DES CHAUSSÉES

2.4.1 Généralités

Emploi

2.4.1.1 La force portante de la chaussée de l'aire de mouvement est déterminée et enregistrée comme suit :

a) Pour les aires de mouvement destinées à des aéronefs dont la masse sur l'aire de trafic est supérieure à 5700 kg, la force portante est indiquée au moyen de la méthode ACR-PCR (numéro de classification d'aéronef - numéro de classification de chaussée) et enregistrée comme suit:

(i) cote de classification de chaussée (PCR);

(ii) type de chaussée considéré pour la détermination des numéros ACR-PCR;

(iii) catégorie de résistance du terrain de fondation;

(iv) catégorie de pression maximale des pneus ou pression maximale admissible des pneus;

(v) méthode d'évaluation.

b) La force portante d'une chaussée destinée à des aéronefs dont la masse sur l'aire de trafic est égale ou inférieure à 5700 kg est donnée et enregistrée comme suit:

(i) la masse maximale admissible de l'aéronef;

(ii) la pression maximale admissible des pneus (exemple : 4 000 kg/0,50 MPa).

2.4.1.2 La résistance de la surface d'une chaussée sans revêtement, telle qu'une chaussée en gravier ou recouverte d'herbe, est déterminée au moyen d'une méthode d'évaluation CBR reconnue et enregistrée comme suit :

a) indice CBR;

b) type de surface;

c) méthode d'évaluation.

2.4.2 Méthode de publication de ACR-PCR

2.4.2.1 Pour déterminer l'ACR, le comportement d'une chaussée est classé comme équivalant à celui d'une construction rigide ou souple.

2.4.2.2 Les renseignements concernant le type de chaussée pris en compte pour déterminer le PCR, la catégorie de résistance du terrain de fondation, la catégorie de pression maximale admissible des pneus et la méthode d'évaluation seront communiqués au moyen des lettres de code spécifiées au tableau 2.4.2.2.

Tableau 2.4.2.2 – Codes de publication de la cote de classification de chaussée (PCR)

Type de chaussée pour la détermination des numéros ACR et PCR	**Codes**
Chaussée rigide Chaussée souple *Si la chaussée est mixte ou n'est pas standard, cela est signalé dans une note (voir l'exemple 2 ci-dessous).*	R F
Catégorie de résistance du terrain de fondation	
Résistance élevée : caractérisée par E = 200 MPa et représentant toutes les valeurs de E égales ou supérieures à 150 MPa pour les chaussées rigides et souples. Résistance moyenne : caractérisée par E = 120 MPa et représentant une gamme de valeurs E égales ou supérieures à 100 MPa et moins de 150 MPa pour les chaussées rigides et souples. Résistance faible : caractérisée par E = 80 MPa et représentant une gamme de valeurs de E égales ou supérieures à 60 MPa et moins de 100 MPa pour les chaussées rigides et souples. Résistance ultrafaible : caractérisée par E = 50 MPa et représentant toutes les valeurs de E inférieures à 60 MPa pour les chaussées rigides et souples. E = module d'élasticité de la couche de fond	A B C D
Catégorie ou valeur de pression maximale admissible des pneus	
La pression maximale admissible des pneus est indiquée en utilisant : (i) l'une des lettres de code ci-contre : Illimitée : pas de limite de pression Élevée : pression limitée à 1,75 MPa Moyenne : pression limitée à 1,25 MPa Faible : pression limitée à 0,50 MPa Ou : (ii) en précisant la limite de pression réelle en MPa. Lorsqu'aucune limite ne s'applique, on utilise le code **W**.	 W X Y Z
Méthode d'évaluation	
Évaluation technique : étude technique spécifique des caractéristiques structurales de la chaussée et utilisation de techniques d'étude du comportement structural des chaussées. Évaluation faisant appel à l'expérience acquise sur les avions : représentant la connaissance du type et de la masse spécifiques des avions servis régulièrement et de manière satisfaisante par la chaussée.	T U

Note 1 : Les exemples ci-après illustrent la façon dont les données sur la résistance des chaussées sont communiquées selon la méthode ACR-PCR.

Note 2 : Dans le cas des surfaces revêtues, le PCR tient compte des variations saisonnières éventuelles, lesquelles peuvent entraîner une baisse temporaire de la portance de la chaussée. Dans le cas des surfaces sans revêtement (gravier par exemple), la réduction saisonnière de la portance mentionnée devrait être indiquée au moyen d'une note explicative.

Exemple 1 : Si la force portante d'une chaussée rigide reposant sur un terrain de fondation de résistance moyenne a été fixée, par évaluation technique à PCR = 80 et s'il n'y a pas de limite de pression des pneus, les renseignements communiqués seraient les suivants :

PCR 80/ R/ B/ W/ T

Exemple 2 : Si la force portante d'une chaussée composite, qui se comporte comme une chaussée souple et qui repose sur un terrain de fondation de résistance élevée a été évaluée, selon l'expérience acquise sur les avions, à PCR = 500, et que la pression maximale admissible des pneus soit de 125 MPa, les renseignements communiqués seraient les suivants :

PCR 500/ F/ A/1,25 MPa/ U Note : construction composite (méthode privilégiée); ou

PCR 500/ F/ A/Y/ U Note : construction composite.

Exemple 3 : Si la force portante d'une chaussée souple reposant sur un terrain de fondation de résistance moyenne a été évaluée par un moyen technique à PCR = 460 et que la pression maximale admissible des pneus soit de 0,80 MPa, les renseignements communiqués seraient les suivants **:**

PCR 460/ F/ B / 0,80 MPa / T

Exemple 4 : Si la chaussée peut être utilisée sous réserve de la limite de la masse totale au décollage d'un avion B747-400, soit de 390 000 kg, les renseignements communiqués comprendraient aussi la note suivante :

Note : Le PCR publié est sujet à une limite de masse au roulage de 390 000 kg de B747-400.

2.4.2.3 Le PCR est publié avec une précision au nombre entier près.

Note : La cote de classification de chaussée (PCR) communiquée indique qu'un aéronef dont le numéro de classification (ACR) est inférieur ou égal à ce PCR peut utiliser la chaussée sans restriction, sous réserve de toute limite de pression des pneus ou de masse totale de l'aéronef, définie pour un ou plusieurs types d'aéronefs.

2.5 ÉTAT DE L'AIRE DE MOUVEMENT ET DES INSTALLATIONS CONNEXES

2.5.1 Généralités

2.5.1.1 Des renseignements sur l'état de l'aire de mouvement et le fonctionnement des installations connexes sont communiqués aux organes appropriés des services d'information aéronautique, et d'autres renseignements analogues, importants du point de vue opérationnel, sont communiqués aux organes des services de la circulation aérienne, afin de leur permettre de fournir les renseignements nécessaires aux aéronefs au moment de l'arrivée et du départ. Ces renseignements sont tenus à jour et tout changement sera signalé sans délai.

Note : L'information ci-dessus comprend également les comptes rendus de renseignements associés aux opérations hivernales et diffusés au moyen du processus standard de comptes rendus de l'état de la surface pour les mouvements d'aéronefs (AMSCR).

2.5.1.2 L'état de l'aire de mouvement et le fonctionnement des installations connexes sont surveillés. Des comptes rendus sur des questions touchant l'exploitation ou influant sur les performances des aéronefs sont communiqués aux AIS (s'ils sont fournis) ou directement à l'équipage, notamment sur ce qui suit :

a) travaux de construction ou d'entretien;

b) parties irrégulières ou détériorées de la surface d'une piste, d'une voie de circulation ou d'une aire de trafic;

c) présence de contaminants, tels que la neige, la neige fondante, le givre ou la glace sur une piste, une voie de circulation ou une aire de trafic;

d) présence d'eau sur une piste, une voie de circulation ou une aire de trafic;

e) congères ou amoncellements de neige à proximité d'une piste, d'une voie de circulation ou une aire de trafic;

f) présence d'agents chimiques liquides de déglaçage sur une piste, une voie de circulation ou une aire de trafic;

g) autres dangers temporaires;

h) caractéristiques de frottement réduit de la piste, conformément au 2.5.1.3;

i) panne ou irrégularité de fonctionnement de la totalité ou d'une partie des aides visuelles de l'aérodrome;

j) panne de l'alimentation électrique normale ou auxiliaire.

2.5.1.3 Une piste ou une section de piste est jugée avoir un coefficient de frottement réduit (en raison de l'accumulation de caoutchouc ou de l'altération de la texture de surface par exemple) lorsque le coefficient de frottement, déterminé au moyen d'un appareil de mesure continue du frottement, est inférieur au niveau minimum spécifié à 9.1.2.2.

Note 1 : Lorsqu'une piste a un coefficient de frottement réduit, cette condition est généralement signalée aux équipages au moyen d'un NOTAM, ATIS, etc. indiquant que la « piste peut devenir glissante lorsqu'elle est mouillée ».

Note 2 : 2.5.1.3 ne prend pas en compte les conditions liées aux opérations hivernales.

Appendice 2A

Exigences relatives à la qualité des données aéronautiques

PAGE VIERGE

APPENDICE 2A. EXIGENCES RELATIVES À LA QUALITÉ DES DONNÉES AÉRONAUTIQUES

Tableau 2A-1. Latitudes et longitudes		
Latitude et longitude	**Précision**	**Intégrité**
Point de référence d'aérodrome	30 m mesurés ou calculés	Ordinaires
Seuils de piste	1 m mesuré	Critiques
Extrémité de piste (point d'alignement de trajectoire de vol)	1 m mesuré	Critiques
Points d'axe de piste	1 m mesuré	Critiques
Point d'attente avant piste	0,5 m mesuré	Critiques
Marques axiales de voie de circulation et de guidage du stationnement	0,5 m mesuré	Essentielles
Point d'attente intermédiaire	0,5 m mesuré	Essentielles
Ligne de guidage de sortie (marque axiale de voie de circulation indiquant la sortie de la piste)	0,5 m mesuré	Essentielles
Limites de l'aire de trafic (polygone)	1 m mesuré	Ordinaires
Installation de dégivrage et d'antigivrage (polygone)	1 m mesuré	Ordinaires
Points de poste de stationnement d'aéronef/points de vérification INS	0,5 m mesuré	Ordinaires

Tableau 2A-2. Altitudes et hauteurs		
Altitudes et hauteurs	**Précision**	**Intégrité**
Altitude d'un aérodrome	1,0 pi mesuré	Essentielles
Ondulation du géoïde suivant le WGS-84 au point d'altitude de l'aérodrome	1,0 pi mesuré	Essentielles
Seuil de piste, approches de non-précision	1,0 pi mesuré	Essentielles
Ondulation du géoïde suivant le WGS-84 au seuil de piste, approches de non-précision	1,0 pi mesuré	Essentielles
Seuil de piste, approches de précision	0,5 pi mesuré	Critiques
Ondulation du géoïde suivant le WGS-84 au seuil de piste, approches de précision	0,5 pi mesuré	Critiques
Points d'axe de piste	0,5 pi mesuré	Critiques
Marques axiales de voie de circulation et de guidage du stationnement	1 m mesuré	Essentielles

Tableau 2A-3. Déclinaison et déclinaison magnétique		
Déclinaison et déclinaison magnétique	**Précision**	**Intégrité**
Déclinaison magnétique de l'aérodrome	1 degré mesuré	Essentielle

Tableau 2A-4. Relèvement		
Relèvement	**Précision**	**Intégrité**
Relèvement de la piste (vrai)	1/100e degré mesuré	Ordinaire

Tableau 2A-5. Longueurs/Distances/Dimensions		
Longueur/distance/dimensions	**Précision**	**Intégrité**
Longueur de la piste	1 pi mesuré	Critiques
Largeur de la piste	1 pi mesuré	Essentielles
Distance de décalage du seuil	1 pi mesuré	Ordinaires
Longueur et largeur du prolongement d'arrêt	1 pi mesuré	Critiques
Longueur et largeur du prolongement dégagé	1 pi mesuré	Essentielles
Distance utilisable à l'atterrissage	1 pi mesuré	Critiques
Distance de roulement utilisable au décollage	1 pi mesuré	Critiques
Distance utilisable au décollage	1 pi mesuré	Critiques
Distance accélération-arrêt utilisable	1 pi mesuré	Critiques
Largeur de la voie de circulation	1 pi mesuré	Essentielles

Note : Pour voir les illustrations graphiques des surfaces de recueil des données d'obstacle et les critères utilisés pour identifier des obstacles dans les zones définies, consulter l'appendice 8 de l'annexe 15 de l'OACI.

CHAPITRE 3 – CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

PAGE VIERGE

CHAPITRE 3. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

3.1 PISTES

3.1.1 Généralités

Largeur des pistes

3.1.1.1 La piste a la largeur minimum indiquée au tableau 3.1.1.1, sauf lorsque l'aéronef est assorti d'une approbation aux fins d'exploitation sur des pistes plus étroites.

Tableau 3.1.1.1 – Largeur de piste minimale (en mètres)

Largeur hors tout du train principal (OMGWS)	Largeur de piste minimale
Moins de 4.5 m	18 (1)
de 4.5 m à 6.0 m exclus	23 (1)
de 6.0 m à 9.0 m exclus	30
de 9.0 m à 15.0 m exclus	45
(1) 30 m pour une piste 'Précision"	

Note : Il se peut que certains aéronefs aient besoin d'une largeur de piste plus grande selon les normes d'exploitation auxquelles ils doivent être conformes.

Note 2) L'approbation d'exploitation sur une piste étroite serait accordée par le constructeur de l'aéronef ou TCAC.

Écartement des pistes parallèles

3.1.1.2 En cas d'installation de pistes parallèles destinées à être utilisées simultanément dans des conditions météorologiques de vol à vue, la distance minimale entre les axes de pistes sera telle que précisée dans le tableau 3.1.1.2.

Tableau 3.1.1.2 – Écartement minimum des axes des pistes parallèles (en mètres)

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Écartement	120	150	150	214	214	214	214

Note : Le TP 308, volume 3 « Critères d'élaboration des procédures aux instruments », contient des éléments indicatifs sur la planification et l'exécution de mouvements simultanés sur des pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles.

3.1.2 Pentes des pistes

Pentes longitudinales de piste

3.1.2.1 La pente longitudinale maximale le long d'une section de piste correspond aux valeurs précisées dans le tableau 3.1.2.1; toutefois, sur les premiers et derniers quarts de la longueur de la piste, la pente longitudinale ne dépasse pas 0,8 % lorsqu'il s'agit d'une piste avec approche de précision de catégorie III.

Tableau 3.1.2.1 – Pente longitudinale maximale sur une section de piste							
Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Pente maximale	2,0 %	2,0 %	2,0 %	1,5 %	1,25 %	1,25 %	1,25 %

Changements de pente longitudinale

3.1.2.2 Lorsque les changements de pente longitudinale sont inévitables, le changement de pente maximal entre deux pentes consécutives correspond aux valeurs précisées dans le tableau 3.1.2.2.

Tableau 3.1.2.2 – Changement de pente maximal entre deux pentes longitudinales consécutives							
Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Variation de pente maximale	2,0 %	2,0 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %

Note : Des changements de pente brusques sur de courtes distances peuvent avoir une incidence sur les instruments, la pilotabilité et sur d'autres facteurs liés aux efforts structuraux.

3.1.2.3 La transition d'une pente longitudinale à une autre se fait à l'aide d'une courbe de raccordement dont le taux sur 30 m n'excède pas les valeurs données au tableau 3.1.2.3.

Tableau 3.1.2.3 – Transition maximale entre deux pentes longitudinales consécutives							
Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Taux de variation	0,4 %	0,4 %	0,4 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %

Note : Voir la Figure 3-1 Limites de la pente longitudinale de piste, exemple 1

Distance entre changements de pente

3.1.2.4 La distance entre les points d'intersection de deux courbes successives est la plus grande des valeurs suivantes :

a) le produit de la somme des valeurs absolues des changements de pente correspondants par la longueur appropriée indiquée au tableau 3.1.2.4; ou

b) 45 m.

Tableau 3.1.2.4 – Valeurs de calcul à utiliser pour déterminer les distances minimales entre des changements de pente (en mètres)							
Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Valeur	5 000	5 000	5 000	15 000	30 000	30 000	30 000

Note : Voir la Figure 3-1 Limites de la pente longitudinale de piste, exemple 2.

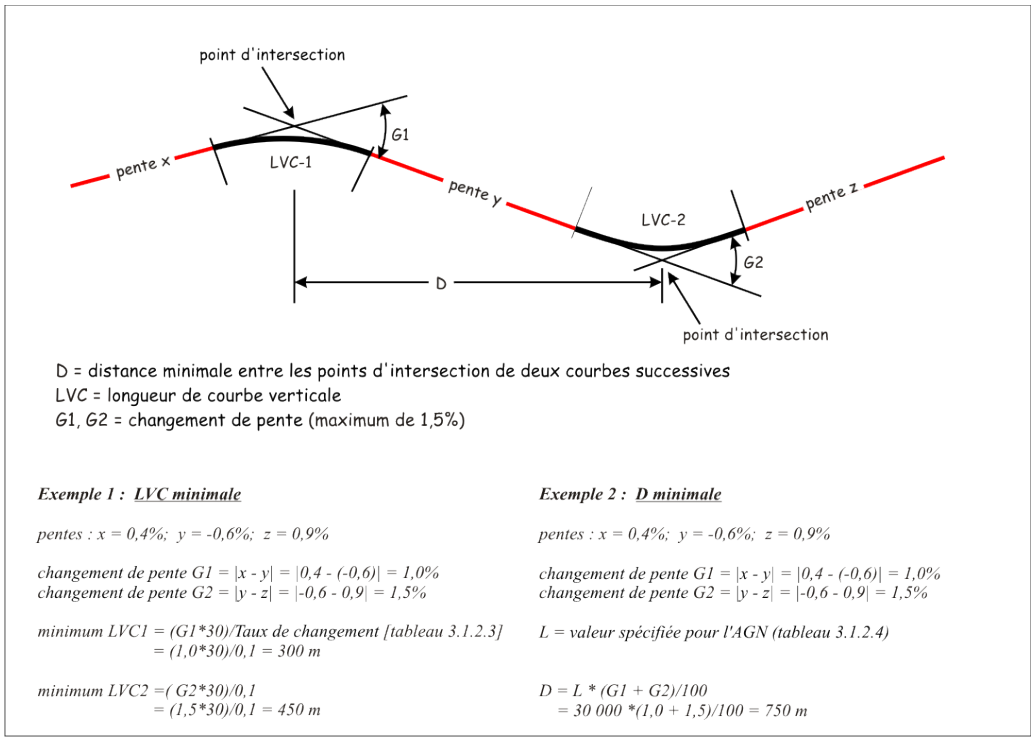


Figure 3-1 : Limites de pente longitudinale de piste

Travaux de renforcement de la surface de piste

Note : Les spécifications ci-après s'appliquent au cours des travaux de renforcement de la surface d'une piste lorsque celle-ci redevient opérationnelle avant d'avoir été traitée sur toute sa longueur, ce qui nécessite normalement l'aménagement d'une rampe de raccordement temporaire entre l'ancienne chaussée et la nouvelle. Le Manuel de conception des aérodromes *de l'OACI, Partie 3, contient des indications sur le renforcement des chaussées et l'évaluation de leur état opérationnel.*

3.1.2.5 La pente longitudinale maximale de la rampe de raccordement temporaire, mesurée par rapport à la surface de piste existante ou à la précédente couche de roulement, ne doit pas dépasser 1 %.

Pentes transversales

3.1.2.6 Pour évacuer l'eau présente sur la piste, la pente transversale maximale est conforme aux valeurs indiquées dans le tableau 3.1.2.6.

Tableau 3.1.2.6 – Pente transversale de piste maximale

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Chaussée souple ou rigide	2,0 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %
Surface sans revêtement ou bitumineuse mince	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %

Note : Une pente transversale comprise entre 2,0 et 2,5 % facilite l'évacuation de l'eau sur une surface sans revêtement ou bitumineuse mince.

3.1.3 Surface des pistes

3.1.3.1 La surface d'une piste ne comporte pas d'irrégularités qui auraient pour effet de réduire les caractéristiques de frottement ou de nuire à l'exploitation d'aéronefs.

Note 1 : Les irrégularités de la surface peuvent nuire au décollage ou à l'atterrissage d'un avion en provoquant des cahots, un tangage ou des vibrations excessives, ou d'autres difficultés dans la conduite de l'avion.

Note 2 : Des éléments indicatifs sur les tolérances de construction ainsi que d'autres renseignements figurent dans le Manuel de conception des aérodromes *de l'OACI, Partie 3 et à l'Annexe 14. Le* Manuel des services d'aéroport *de l'OACI, Partie 2, contient des éléments indicatifs sur les caractéristiques de frottement des surfaces de piste neuves. Des éléments indicatifs sur les méthodes permettant d'améliorer la texture superficielle des pistes figurent dans le* Manuel de conception des aérodromes *de l'OACI, Partie 3.*

Note 3 : Le chapitre 9 comporte des normes relatives aux niveaux de frottement des pistes.

3.1.4 Bandes de piste

Emploi

3.1.4.1 La piste ainsi que les prolongements d'arrêt qu'elle peut comporter sont inclus dans une bande.

Généralités

3.1.4.2 (1) Sous réserve de (2) et (3) ci-dessous, la hauteur d'un point quelconque de la bande de piste est identique à la valeur la plus élevée des hauteurs suivantes : celle du point le plus proche sur l'axe de piste ou celle des bords de piste.

(2) Dans le cas de pistes sécantes, les pistes et aires de sécurité de piste dans la partie commune des deux bandes de piste peuvent par endroits dépasser la hauteur autorisée de la piste sécante.

(3) Dans le cas de l'intersection d'une piste et d'une voie de circulation, il est possible que la voie de circulation et son aire de sécurité empiétant sur la bande de piste dépassent en partie l'altitude permise de la bande de piste, dans la mesure où cela n'excède par la pente longitudinale maximale énoncée au tableau 3.1.2.1 pour les AGN déclarés de la voie de circulation, lorsqu'elle est mesurée à partir de l'altitude du bord de piste le plus près.

Note : Par hauteur de bande de piste, on parle de la couche inférieure d'une surface imaginaire horizontale qui ne correspond pas forcément au profil du sol dans la zone de la bande.

Longueur de la bande de piste

3.1.4.3 La bande s'étend en amont du seuil et au-delà de l'extrémité de la piste ou du prolongement d'arrêt, si un tel prolongement est aménagé, jusqu'à une distance minimale indiquée dans le tableau 3.1.4.3.

Tableau 3.1.4.3 – Longueur de la bande de piste
Distances minimales en amont du seuil et au-delà de l'extrémité de la piste ou du prolongement (en mètres)

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Piste à vue	30	60	60	60	60	60	60
Piste de non-précision	60	60	60	61	61	61	61
Piste de précision	61	61	61	61	61	61	61

Largeur de la bande de piste

3.1.4.4 La bande de piste s'étend latéralement de chaque côté de l'axe de piste et du prolongement de cet axe jusqu'à une distance minimale indiquée dans le tableau 3.1.4.4.

Tableau 3.1.4.4 – Largeur de la bande de piste
Distances minimales de chaque côté de l'axe de piste et du prolongement de l'axe de piste (en mètres)

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Piste à vue	30	40	40	75	75	75	75
Piste de non-précision	70	70	70	122	122	122	122
Piste de précision	122	122	122	122	122	122	122

Objets sur la bande de piste, l'aire de sécurité de piste et l'aire de sécurité d'extrémité de piste

Objets fixes

3.1.4.5 La bande de piste, l'aire de sécurité de piste et l'aire de sécurité d'extrémité de piste ne comportent pas d'objets fixes à l'exception des objets mentionnés ci-dessous :

a) les aides visuelles mentionnées au chapitre 5;

b) les NAVAID fixes de par fonction qu'il est impératif d'implanter sur la bande pour les besoins de la navigation aérienne et qui répondent à la spécification de frangibilité pertinente; ces aides peuvent être installées sur la bande de piste si elles respectent les distances minimales indiquées dans le tableau 3.1.4.5;

c) les dispositifs d'effarouchement qu'il est impératif d'implanter sur la bande afin de réduire les périls aviaires à proximité des pistes et qui répondent à la spécification de frangibilité de l'OACI; ces dispositifs peuvent être installés sur la bande de piste, mais pas à une distance inférieure à la distance du point d'attente avant piste la plus grande établie sur le site conformément à 3.6.1.3;

d) les systèmes d'arrêt requis sur la bande pour prévenir les sorties en bout de piste; ces systèmes peuvent être installés sur la bande de piste, mais dans le cas des systèmes d'arrêt militaires, autre que les roues à gorge, s'ils respectent les distances minimales indiquées dans le tableau 3.1.4.5; ou

e) l'équipement RVR, requis sur la bande pour mesurer la visibilité et respectant les spécifications de frangibilité correspondantes; cet équipement peut être installé sur la bande de piste, s'il respecte les distances minimales indiquées dans le tableau 3.1.4.5.

Tableau 3.1.4.5 – Zone dégagée d'obstacle de la bande de piste
Distances minimales de chaque côté de l'axe de piste et du prolongement de cet axe (en mètres)

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Piste à vue	30	40	40	61	61	61	61
Piste de non-précision	40	40	61	61	61	61	61
Piste de précision	46	46	61	61	61	61	61

Note 1 : D'autres facteurs peuvent justifier l'augmentation de la distance minimale à respecter pour l'installation des systèmes d'arrêt militaires, des équipements électroniques et des aides à la navigation, comme la surface intérieure de transition d'une piste de précision.

Note 2 : Les aéronefs ou les véhicules stationnés sont considérés comme des objets fixes.

3.1.4.6 D'autres objets, y compris le relief, situés à l'intérieur de la bande de piste au-delà de l'aire de sécurité de piste, ont une hauteur maximale :

a) qui ne fait pas saillie au-dessus d'une pente de 5 p. cent en partant du bord extérieur de l'aire de sécurité de piste (perpendiculaire à l'axe de piste), mesuré vers l'extérieur en allant vers le bord de bande le plus proche;

b) sous réserve de 3.1.4.7, qui ne dépasse pas la hauteur du point d'axe de piste le plus proche sur la piste.

3.1.4.7 Lorsque le point le plus élevé de la piste se trouve sur le bord de cette dernière, le point le plus élevé des deux bords de piste les plus proches de l'axe de piste décrit en 3.1.4.6(b) est utilisé comme hauteur de référence.

Note : Voir la représentation d'un objet au-delà de l'aire de sécurité de piste à la Figure 3-2.

Objets mobiles

3.1.4.8 Pendant l'utilisation de la piste pour des atterrissages (aéronefs en approche finale à moins de 2 NM) ou des décollages, les zones dégagées d'obstacles et les aires de sécurité d'extrémité de piste sont exemptes d'objets mobiles, à l'exception des équipements et du personnel doté de radio associés aux inspections en vol des aides à la navigation et des aides à l'atterrissage qui ont accès aux aires en question pendant les inspections.

3.1.5 Aires de sécurité de piste

Emploi

3.1.5.1 Une aire de sécurité est aménagée pour chaque piste et pour chaque prolongement d'arrêt, si de tels prolongements existent.

Emplacement

3.1.5.2 L'aire de sécurité de piste s'étend de chaque côté de l'axe de piste et du prolongement de cet axe à l'intérieur de la bande jusqu'aux distances minimales indiquées dans le tableau 3.1.5.2.

Tableau 3.1.5.2 – Aire de sécurité de piste
Distances minimales de chaque côté de l'axe de piste et du prolongement de cet axe (en mètres)

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Piste à vue	30	40	40	75	75	75	75
Piste de non-précision	40	40	40	75	75	75	75
Piste de précision	40	45	45	75	75	75	75

Caractéristiques

3.1.5.3 Lorsqu'une portion de l'aire de sécurité de piste attenante au bord de la piste est revêtue, le revêtement est au même niveau que la surface adjacente et s'étend symétriquement de chaque côté de la piste.

3.1.5.4 La portion non revêtue de l'aire de sécurité de piste attenante à une surface revêtue a un affaissement maximum de 5 cm à la bordure de la partie revêtue.

Pentes des aires de sécurité de piste

Changements de pente longitudinale

3.1.5.5 Les changements de pente de l'aire de sécurité de piste sont progressifs et il n'y a ni changements brusques ni inversions soudaines.

3.1.5.6 La pente longitudinale de l'aire de sécurité de piste, en amont du seuil et au-delà de la piste, et des prolongements d'arrêt s'il y en a, répond aux spécifications du tableau 3.1.5.6.

Tableau 3.1.5.6 – Tolérances de la pente longitudinale de l'aire d'extrémité de bande

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Plage de pente acceptable	+2,0 % à -2,0 %	+2,0 % à -2,0 %	+2,0 % à -2,0 %	+1,75 % à -1,75 %	+1,5 % à -1,5 %	+1,5 % à -1,5 %	+1,5 % à -1,5 %

Pentes transversales

3.1.5.7 Sous réserve de 3.1.5.8, sur l'aire de sécurité de piste, les pentes transversales sont suffisantes pour empêcher l'accumulation d'eau sur la surface de la piste et sur l'aire de sécurité de piste, et elles ne dépassent pas les valeurs spécifiées dans le tableau 3.1.5.7, lesquelles sont mesurées à partir du bord de la piste le plus proche.

Tableau 3.1.5.7 – Pente transversale maximale dans l'aire de sécurité de la piste

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Plage de pente transversale (sous le plan horizontal)	0 à -3,0 %	0 à -3,0 %	0 à -3,0 %	0 à -2,5 %	0 à -2,5 %	0 à -2,5 %	0 à -2,5 %

3.1.5.8 (1) Sous réserve de (2) ci-dessous, pour faciliter l'évacuation de l'eau, sur les trois (3) premiers mètres à partir de la surface revêtue, la pente transversale peut être d'au plus 5,0 % sous le plan horizontal.

(2) Dans le cas de pistes sécantes, la partie commune des deux aires de sécurité de piste peut par endroits dépasser les pentes autorisées de l'aire de sécurité de la piste sécante dans la mesure où les changements de pente sont minimes pour éviter tout changement abrupte de pente d'une aire de sécurité de piste à l'autre.

Tranchées de drainage

3.1.5.9 Les tranchées de drainage sont aménagées à l'extérieur de l'aire de sécurité de piste et l'aire de sécurité d'extrémité de piste.

Résistance de l'aire de sécurité de piste

3.1.5.10 La résistance du sol dans l'aire de sécurité de piste, en conditions sèches, réduit au minimum, dans l'éventualité d'une sortie de piste, les risques qui découleraient de la différence entre la force portante et l'avion auquel la piste est destinée.

3.1.5.11 Les portions revêtues de l'aire de sécurité de piste attenante au bord de piste supportent des aéronefs sans que ceux-ci risquent de subir des dommages structuraux.

3.1.5.12 Lorsque la piste est destinée aux numéros de groupe d'aéronefs IV, V ou VI, l'aire de sécurité de piste est stabilisée pour réduire l'érosion jusqu'à une distance de 30 m, 30 m et 37,5 m, respectivement, de l'axe de la piste.

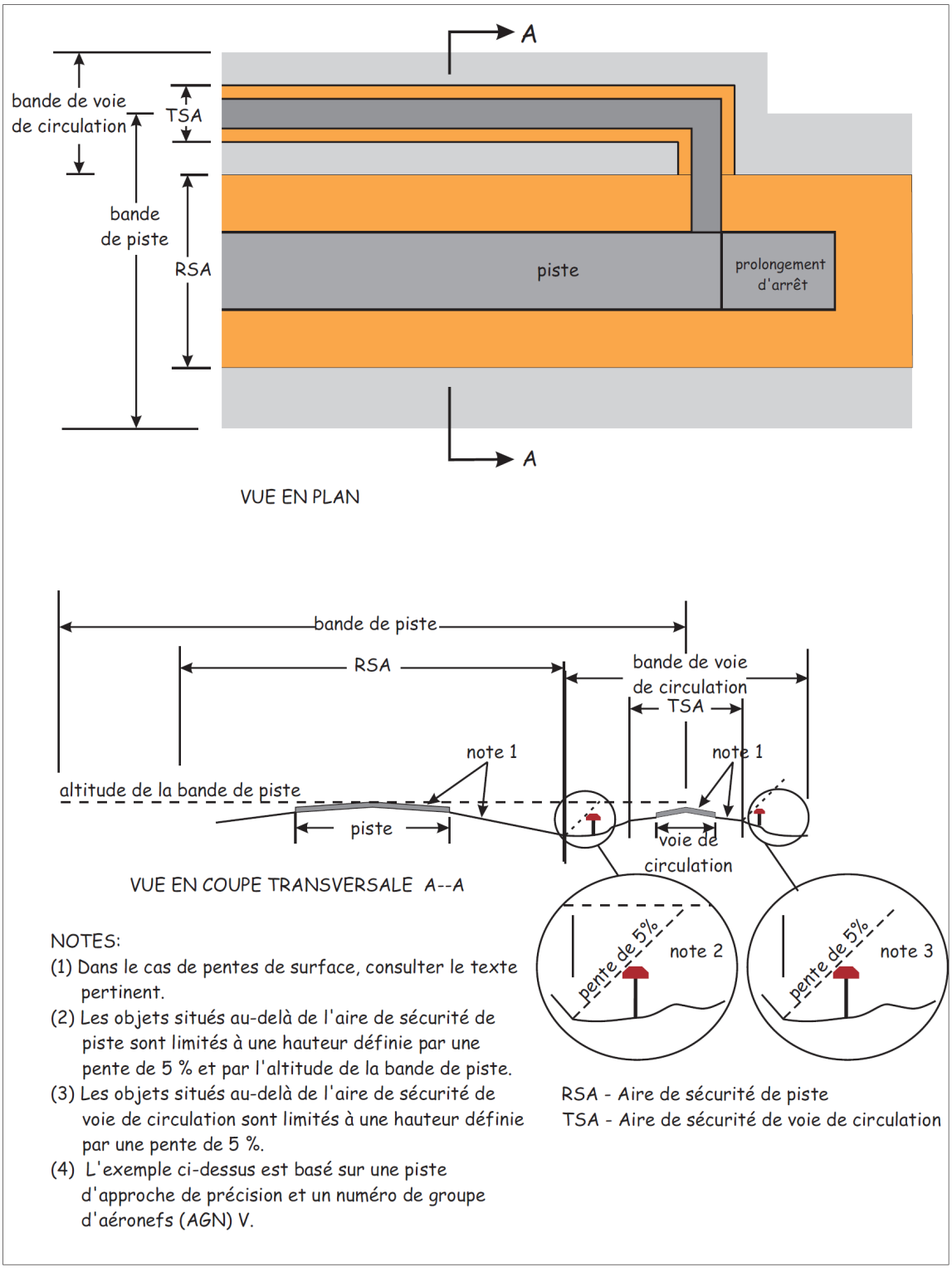


Figure 3-2 : Aire de sécurité de piste/voie de circulation

3.2 AIRES DE SÉCURITÉ D'EXTRÉMITÉ DE PISTE

Emploi

Note : L'objectif d'une aire de sécurité d'extrémité de piste vise à offrir une aire libre de tout objet autre que les aides visuelles à la navigation frangibles dont la présence à cet endroit est nécessaire du fait de leur fonction, de façon à réduire la gravité des dommages subis par un aéronef faisant une sortie en bout de piste ou un atterrissage trop court, et de faciliter les déplacements des véhicules de sauvetage et de lutte contre les incendies.

3.2.1.1 Lorsqu'une aire de sécurité d'extrémité de piste est aménagée, elle répond aux spécifications énoncées dans la présente section.

Emplacement

3.2.1.2 Dans le cas des départs, l'aire de sécurité d'extrémité de piste débute à la fin de la TORA déclarée, ou de l'ASDA, si celle-ci est supérieure.

3.2.1.3 Sous réserve de 3.2.1.4, dans le cas des arrivées, les aires de sécurité d'extrémité de piste débutent au commencement de la LDA et à la fin de la LDA.

Exception

3.2.1.4 Une RESA n'est pas requise avant le point de départ de la LDA dans les cas suivants:

a) la piste est munie d'un indicateur de trajectoire d'approche de précision (PAPI) ou d'un indicateur de trajectoire d'approche de précision simplifié (APAPI) en état de service;

b) une procédure d'approche aux instruments avec guidage vertical approuvé, qui n'est pas restreinte par une autorisation spéciale ou une spécification d'exploitation est disponible à l'égard de la piste.

Caractéristiques

3.2.1.5 L'aire de sécurité d'extrémité de piste :

a) est d'une largeur minimale égale à deux fois celle de la piste connexe;

b) se prolonge avant le point d'origine ou au-delà de la fin des distances déclarées, selon le cas ;

c) est centré sur l'axe de piste ou sur le prolongement de l'axe de piste, selon le cas ;

d) sous réserve de 3.2.1.8, a une longueur minimale de 150 m.

Note 1 : La longueur de 150 m inclut généralement l'aire de sécurité se trouvant au-delà de l'extrémité de la piste.

Note 2 : Lorsque la longueur requise d'une aire de sécurité d'extrémité de piste n'est pas atteinte pour l'une ou l'autre des extrémités de la piste comme cela est spécifié, les distances déclarées de la TORA, de l'ASDA et de la LDA sont généralement réduites en conséquence.

3.2.1.6 L'aire de sécurité d'extrémité de piste :

a) ne comporte ni changement de pente abrupt ni fossés ouverts;

b) présente une pente suffisante pour éviter l'accumulation d'eau;

c) au-delà de la bande de piste, a des pentes descendantes transversale et longitudinale d'au plus de 5 p. cent;

d) ne fait pas saillie dans la surface de limitation d'obstacles (OLS);

e) dans des conditions sèches, a une résistance suffisante pour réduire la gravité des dommages structuraux subis par l'aéronef critique dépassant l'extrémité de la piste ou faisant un atterrissage trop court.

Système d'arrêt

3.2.1.7 Si un système d'arrêt est installé, il est conçu de façon à :

a) avoir, au minimum, la largeur de la piste connexe et être centré sur le prolongement de l'axe de la piste;

b) arrêter l'aéronef critique à une vitesse de sortie de piste de 70 nœuds sans imposer des charges supérieures aux limites de conception de l'aéronef qui causeraient des dommages structuraux majeurs à l'aéronef;

c) ne pas faire saillie dans une surface de limitation d'obstacles (OLS).

3.2.1.8 Lorsqu'un système d'arrêt est installé à l'intérieur de la RESA et respecte 3.2.1.7, la longueur totale de la RESA peut être réduite, pourvu qu'elle inclue la longueur totale du système d'arrêt.

Objets dans l'aire de sécurité d'extrémité de piste

3.2.1.9 L'aire de sécurité d'extrémité de piste est libre de tout objet, y compris d'équipements et d'installations, autre que les aides visuelles, le radiophare du système d'atterrissage aux instruments (ILS) et les antennes de surveillance, les structures de montage connexes ainsi que les clôtures, dont la présence est nécessaire à cet endroit du fait de leurs fonctions et satisfaisant aux spécifications de frangibilité pour tous les éléments se trouvant au-dessus du niveau du sol.

***Note** : Une route de service passant à l'intérieur de la RESA n'est empruntée par aucun véhicule pendant que des aéronefs utilisent la piste connexe.*

3.3 PROLONGEMENTS D'ARRÊT

Emploi

3.3.1.1 Lorsqu'un prolongement d'arrêt est aménagé, il répond aux spécifications énoncées dans la présente section.

Emplacement

3.3.1.2 Le prolongement d'arrêt commence à l'extrémité de la distance TORA.

Caractéristiques

Largeur

3.3.1.3 Le prolongement d'arrêt a la même largeur que la piste à laquelle il est associé.

Pentes

3.3.1.4 Les pentes d'un prolongement d'arrêt sont conformes aux spécifications de 3.1.2.1 à 3.1.2.6 pour la piste à laquelle est associé le prolongement d'arrêt; toutefois :

a) il n'est pas nécessaire d'appliquer au prolongement d'arrêt la limitation prévue en 3.1.2.1 d'une pente de 0,8% sur les premiers et derniers quarts de la longueur d'une piste;

b) à la jonction du prolongement d'arrêt et de la piste, et le long du prolongement d'arrêt, le changement de pente maximal peut atteindre 0,3 p. cent par 30 m (rayon de courbure minimal de 10 000 m) lorsque l'AGN est IIIB et au-delà dans la colonne II du tableau 1-1.

Résistance

3.3.1.5 Les prolongements d'arrêt sont aménagés de façon à pouvoir, en cas de décollage interrompu, supporter les aéronefs du numéro de groupe d'aéronefs pour lequel ils sont prévus, sans qu'il en résulte des dommages structuraux majeurs.

Surface

3.3.1.6 La surface d'un prolongement d'arrêt possède un coefficient de frottement similaire à celui de la piste associée.

Objets sur les prolongements d'arrêt

3.3.1.7 Les prolongements d'arrêt sont dépourvus d'obstacles.

3.4 AIRES DE DEMI-TOUR SUR PISTE

Emploi

3.4.1.1 La conception d'une aire de demi-tour sur piste est telle que lorsque le poste de pilotage de l'avion critique auquel elle est destinée reste à la verticale des marques axiales de cette aire, la marge minimale entre les roues du train d'atterrissage de l'aéronef et le bord de l'aire de demi-tour sur piste satisfait aux valeurs minimales indiquées en 3.5.1.3.

3.5 VOIES DE CIRCULATION

3.5.1 Généralités

Emploi

3.5.1.1 Les spécifications de la présente section s'appliquent à tous les types de voies de circulation, sauf aux voies de circulations privées qui ne sont pas tenues d'être conformes aux articles et tableau suivants : 3.5.1.2, 3.5.1.3, tableau 3.5.1.4 pour les distances minimales « entre l'axe de la voie de circulation et un obstacle », 3.5.1.5, 3.5.1.6, et section 3.5.4.

Caractéristiques

Largeur des voies de circulation

3.5.1.2 La largeur minimale des voies de circulation est conforme aux valeurs du tableau 3.5.1.2.

Tableau 3.5.1.2 – Largeur minimale des voies de circulation (en mètres)

Largeur hors tout du train principal (OMGWS)	Largeur minimale de la voie de circulation
Moins de 4.5 m	7,5
de 4.5 m à 6.0 m exclus	10,5
de 6.0 m à 9.0 m exclus	15
de 9.0 m à 15.0 m exclus	23

Virages, jonctions et intersections des voies de circulation

3.5.1.3 Lorsque le poste de pilotage des avions reste à la verticale des marques axiales de la voie de circulation, la marge minimale entre les roues extérieures de l'atterrisseur principal de l'avion et le bord de la voie de circulation est conforme aux valeurs indiquées dans le tableau 3.5.1.3.

Tableau 3.5.1.3 – Marge minimale entre les roues extérieures de l'atterrisseur principal de l'avion et le bord de la voie de circulation (en mètres)

Largeur hors tout du train principal (OMGWS)	Marge minimale
Moins de 4.5 m	1,5
de 4.5 m à 6.0 m exclus	2,25
de 6.0 m à 9.0 m exclus	3,0 (1) ou 4,0 (2)
de 9.0 m à 15.0 m exclus	4,0

(1) si l'aire de demi-tour est destinée à des avions dont l'empattement est inférieur à 18 m
(2) si l'aire de demi-tour est destinée à des avions dont l'empattement est égal ou supérieur à 18 m

Distances minimales de séparation pour les voies de circulation

3.5.1.4 La distance minimale de séparation entre l'axe d'une voie de circulation et l'axe d'une piste, d'une part, et entre les axes des voies de circulation parallèles ou l'axe de la voie de circulation et un obstacle, d'autre part, est conforme aux valeurs indiquées dans le tableau 3.5.1.4.

Tableau 3.5.1.4 – Distances minimales de séparation pour les voies de circulation (en mètres)

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-2*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
PISTE À VUE							
Entre l'axe d'une voie de circulation et l'axe de la piste	37,5	52,0	58,0	93,0	101,0	107,5	115,0
Entre l'axe d'une voie de circulation et l'axe d'une autre voie de circulation	23,0	32,0	44,0	44,0	63,0	76,0	91,0
Entre l'axe de la voie de circulation et un obstacle	15,5	20,0	26,0	26,0	37,0	43,5	51,0
PISTE NON-PRÉCISION							
Entre l'axe d'une voie de circulation et l'axe de la piste	67,5	72,0	90,0	122,0	122,0	122,0	153,0
Entre l'axe d'une voie de circulation et l'axe d'une autre voie de circulation	23,0	32,0	44,0	44,0	63,0	76,0	91,0
Entre l'axe de la voie de circulation et un obstacle	15,5	20,0	26,0	26,0	37,0	43,5	51,0
PISTE DE PRÉCISION au niveau de la mer (1) et (2)							
Entre l'axe d'une voie de circulation et l'axe de la piste	CAT I						
	77,0	92,0	107,0	122,0	122,0	122,0	153,0
	CAT II ou III						
	122,0	122,0	122,0	122,0	122,0	153,0	168,0
Entre l'axe d'une voie de circulation et l'axe d'une autre voie de circulation	23,0	32,0	44,0	44,0	63,0	76,0	91,0
Entre l'axe de la voie de circulation et un obstacle	15,5	20,0	26,0	26,0	37,0	43,5	51,0

1) Dans le tableau 3.5.1.4, les distances entre l'axe des voies de circulation et l'axe des pistes de précision représentent les distances minimales au niveau de la mer. Une augmentation de la hauteur de l'aérodrome au-dessus du niveau de la mer (ASL) ou de la hauteur de la voie de circulation par rapport à la piste pourrait entraîner une augmentation de la distance minimale exigée. Dans ce cas, il faut la réévaluer de manière à ce qu'aucune partie d'un aéronef (hauteur d'empennage, extrémité de voilure) se trouvant sur la voie de circulation ne pénètre dans l'OFZ (y compris dans les surfaces intérieures de transition). Dans cette évaluation, on considérerait que l'aéronef se trouve sur le bord de la voie de circulation la plus proche de la piste. Voir section 4.1.4 Surface intérieure de transition.

2) Dans tous les cas, les aéronefs et les autres obstacles mobiles sont retirés de l'OFZ. Voir le tableau 1-2 colonne III pour connaître les hauteurs d'empennage à prendre en compte, et la section 4.1.4 pour ce qui a trait à la surface intérieure de transition.

3) Pour déterminer les distances de séparation entre la voie de circulation et la piste et entre plusieurs voies de circulation, on part du principe que des numéros de groupe d'aéronefs équivalents empruntent la même surface. Des distances de séparation réduites peuvent s'appliquer dans le cas d'opérations mixtes en utilisant des procédures propres au site approuvées par TC et étayées par une évaluation aéronautique.

(4) Les distances de séparation ci-dessus sont basées sur l'hypothèse selon laquelle les voies de circulation sont de la largeur minimale requise pour le numéro de groupe d'aéronefs pertinent. Lorsqu'une voie de circulation dépasse cette largeur minimale, une distance de séparation additionnelle est requise pour tenir compte d'un aéronef se trouvant sur le bord de la surface de la voie de circulation opérationnelle. Lorsque de telles situations se produisent sur place, consulter TCAC.

Pentes des voies de circulation

Note : Des éléments indicatifs sur la conception de voies de circulation figurent dans le Manuel de conception des aérodromes *de l'OACI, Partie 2.*

Pentes transversales

3.5.1.5 Les pentes transversales d'une voie de circulation sont suffisantes pour éviter l'accumulation des eaux sur la chaussée.

Surface des voies de circulation

3.5.1.6 La surface d'une voie de circulation ne présente pas d'irrégularités pouvant endommager la structure des aéronefs.

3.5.2 Voies de sortie rapide

3.5.2.1 Sous réserve de 3.5.2.2, une voie de sortie rapide est conçue avec une courbe de dégagement de rayon qui permet au numéro de groupe d'aéronefs critique qui emprunte la voie de circulation, des vitesses de sortie sur chaussée mouillée de 50 kt.

3.5.2.2 Lorsque le rayon de la courbe de dégagement ne permet pas des vitesses de sortie de 50 kt, la vitesse de sortie est publiée.

3.5.2.3 Une voie de sortie rapide comporte, après la courbe de dégagement, une section rectiligne d'une longueur suffisante pour permettre aux aéronefs qui dégagent la piste de s'immobiliser complètement avant toute intersection avec une autre voie de circulation ou piste.

Note : Même si un aéronef peut s'immobiliser avant une voie de circulation ou une piste située devant lui, il se peut que la queue de l'appareil en attente soit toujours dans la surface intérieure de transition ou dans d'autres surfaces et qu'elle compromette ainsi l'utilisation de la piste. Voir le chapitre 4 pour davantage de précisions.

3.5.2.4 L'angle maximal entre l''intersection d'une voie de sortie rapide et la piste est de 45 °.

3.5.3 Voies de circulation en pont

3.5.3.1 Sauf dans le cas de ponts de voies de circulation privées chevauchant une route non utilisable par le public, la largeur minimale d'un pont de voie de circulation mesurée perpendiculairement à l'axe de cette voie de circulation concorde avec la largeur minimale de l'aire de sécurité de cette dernière figurant au tableau 3.5.4.5.

3.5.3.2 Sur un pont de voie de circulation, un système éprouvé de protection latérale des aéronefs qui n'est pas dangereux est installé sur le bord de la surface portante pleine charge pour l'aéronef critique.

Aucune pièce structurale, à l'exception des parapets, ne doit dépasser de plus de 5 cm au-dessus du sol. Les parapets sont construits à une hauteur de 30 cm dans le but d'aider à contenir les aéronefs et les véhicules qui s'approchent du bord de la chaussée. Les parapets sont construits suivant les exigences en matière de résistance énoncé dans le *CAN/CSA-S6-06-Code canadien sur le calcul des ponts routiers.*

3.5.3.3 Lorsque la capacité de la force portante de cette partie du pont de voie de circulation au-delà de la surface de la voie de circulation ne supporte pas les forces statiques et dynamiques exercées par l'aéronef critique, la capacité de la force est telle qu'elle peut empêcher un aéronef, qui fait une sortie de la voie de circulation, de tomber sur la plate-forme routière se trouvant au-dessous.

Note : Pour obtenir des exigences additionnelles en matière d'éclairage des ponts de voie de circulation, voir la section 5.3.32 Feux de zone inutilisable ou fermée.

3.5.4 Bandes de voies de circulation

Emploi

3.5.4.1 Une voie de circulation est comprise dans une bande.

Emplacement

3.5.4.2 Une bande de voie de circulation s'étend symétriquement de part et d'autre de l'axe de celle-ci, sur toute la longueur de cette voie, jusqu'à la distance minimale indiquée dans le tableau 3.5.1.4 (distance entre l'axe de la voie de circulation et un obstacle).

Caractéristiques

Objets sur les bandes de voie de circulation

3.5.4.3 Sous réserve de 3.5.4.4, et abstraction faite des aides visuelles décrites au chapitre 5 et des systèmes de protection latérale pour aéronefs décrits dans 3.5.3.2, les objets, y compris les objets naturels, se trouvent en dehors de l'aire de sécurité de la voie de circulation.

Note : Un système typique de protection des aéronefs sécuritaire est constitué d'un muret (simple ou multiple) conçu pour empêcher l'aéronef critique de tomber du pont, tout en permettant une hauteur de dégagement pour les moteurs.

3.5.4.4 Les obstacles au-delà de l'aire de sécurité de cette voie, y compris des points sur le sol, situés à l'intérieur de la bande de voie de circulation, ne font pas saillis au-dessus d'une pente supérieure à 5 % en partant du bord extérieur de l'aire de sécurité (perpendiculaire par rapport à l'axe de la voie de circulation); la hauteur des obstacles est mesurée vers l'extérieur en direction du bord de la bande le plus proche.

Aire de sécurité des voies de circulation

3.5.4.5 L'aire de sécurité de voie de circulation s'étend de part et d'autre de l'axe de voie de circulation et du bord de la voie de circulation à une distance minimale indiquée dans le tableau 3.5.4.5.

Tableau 3.5.4.5 – Distance minimale entre l'aire de sécurité de la voie de circulation et l'axe de la voie de circulation et le bord (en mètres)

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-2*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
par rapport à l'axe de la voie de circulation	11,0	12,5	12,5	12,5	19,0	22,0	30,0
par rapport au bord	7,25	7,25	5,0	5,0	7,5	10,5	17,5

Surface des aires de sécurité de voie de circulation

3.5.4.6 La surface de l'aire de sécurité de voie de circulation au-delà du bord de la voie de circulation répond aux spécifications suivantes :

a) elle est nivelée de manière à ce que la pente ascendante maximale par rapport à la pente transversale de la surface de la voie de circulation adjacente ne dépasse pas 2,5 %;

b) elle a une pente descendante maximale de 5 % par rapport au plan horizontal;

c) si elle est pourvue d'un revêtement, elle est au même niveau que la surface de revêtement à laquelle elle est attenante;

d) si elle n'est pas pourvue d'un revêtement, la différence de niveau par rapport à la surface de revêtement attenante ne dépasse pas les 5 cm;

e) à l'exception des ponts de voie de circulation indiqués en 3.5.3.3, elle présente, en conditions sèches, une résistance capable de réduire les risques de dommages structuraux aux aéronefs qui sortent de la voie de circulation;

f) elle est préparée et entretenue de manière à :

(i) résister à l'érosion;

(ii) réduire l'ingestion de matériau de surface par les aéronefs.

Note : Lorsqu'une voie de circulation est située à l'intérieur de la bande de piste, les caractéristiques physiques liées à cette piste, comme l'aire de sécurité de piste et bande de piste, peuvent être plus rigoureuses.

3.6 PLATES-FORMES D'ATTENTE, POINTS D'ATTENTE AVANT PISTE ET POINTS D'ATTENTE SUR VOIE DE SERVICE

3.6.1 Points d'attente

Emploi

3.6.1.1 Un point d'attente pour les aéronefs et pour les véhicules est aménagé :

a) à l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste;

b) à l'intersection de deux pistes, sous réserve des dispositions de 3.6.1.2*;*

c) à l'intersection d'une voie de service et d'une piste ou d'une voie de circulation;

d) à l'intersection d'une plate-forme d'attente et d'une piste;

e) à n'importe quel endroit de l'aire de mouvement ou de la voie de service si l'emplacement ou l'alignement de la voie de circulation/piste/voie de service est tel qu'un aéronef ou un véhicule circulant au sol ou tout autre objet mobile risquerait de pénétrer dans une OFZ ou de gêner le fonctionnement des aides radio à la navigation.

3.6.1.2 Il n'est pas nécessaire d'aménager un point d'attente avant piste à l'intersection de deux pistes s'il n'y a pas suffisamment d'espace pour faire attendre des véhicules ou des aéronefs à cet endroit, dans le respect des directives du tableau 3.6.1.3, et sous réserve de la mise en place des procédures pour éviter l'utilisation de cette aire en tant que zone d'attente.

Emplacement

3.6.1.3 La distance minimale entre l'axe d'une piste et une plate-forme d'attente, un point d'attente avant piste aménagé à l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste, deux pistes ou un point d'attente sur voie de service est :

a) conforme aux valeurs indiquées dans le tableau 3.6.1.3;

b) allongée de manière à ce qu'un aéronef ou un véhicule en attente ne gêne pas le

fonctionnement des aides radio à la navigation ou qu'il ne pénètre pas dans une OFZ.

Note : La surface intérieure de transition d'une piste avec approche de précision a un composant vertical qui varie selon l'altitude de l'aérodrome. Voir la section 4.1.4 concernant les normes relatives à la surface intérieure de transition.

TABLEAU 3.6.1.3 – Point d'attente avant piste
Distances minimales par rapport à l'axe de piste (en mètres)

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
PISTE À VUE	30	40	40	75	75	75	75
PISTE DE NON-PRÉCISION	40	40	61	75	75	75	75
PISTE DE PRÉCISION *(niveau de la mer)*	75	75	75	90	90	90	90

(1) Les distances indiquées à la ligne « Piste de précision » s'appliquent au niveau de la mer et il peut être nécessaire de les augmenter pour tenir compte de l'altitude réelle de l'aérodrome. L'altitude de l'aérodrome fait partie des considérations de la surface intérieur de transition. De plus, la distance minimale requise est réévaluée de manière à ce qu'aucune partie de l'aéronef (extrémité d'empennage, extrémité de voilure) au point d'ATTENTE ne se trouve à l'intérieur des surfaces intérieures de transition. Voir le chapitre 4 pour les normes relatives à l'ajustement de la surface intérieure de transition en fonction de l'altitude.

(2) Les distances sont basées sur un angle d'interception voie de circulation-piste de 90 ° et elles tiennent compte du fait que la hauteur du point d'attente ne dépasse pas la hauteur de l'axe de piste le plus proche. Lorsque la voie de circulation (ou la piste) intercepte la piste selon un angle inférieur à 90 °, la distance minimale requise est réévaluée de manière à ce qu'aucune partie de l'aéronef (extrémité d'empennage, extrémité de voilure) au point d'ATTENTE ne pénètre dans l'OFZ, y compris les surfaces intérieures de transition. Voir le chapitre 4 concernant les normes relatives aux surfaces intérieures de transition et aux autres parties de l'OFZ.

(3) Il se peut qu'il faille allonger les distances indiquées dans le tableau 3.6.1.3 afin d'éviter toute interférence avec des aides radio à la navigation, notamment aux endroits où sont implantés des radiophares d'alignement de descente et d'alignement de piste. Pour obtenir de plus amples informations sur les *zones sensibles/critiques des ILS*, consulter le fournisseur de services de navigation aérienne.

(4) Pour les pistes de décollage seulement, il est possible d'utiliser les distances mentionnées à la ligne « Piste à vue ».

(5) Dans le cas des pistes de précision avec approches de CAT II ou III, il est généralement nécessaire d'augmenter les distances indiquées dans le tableau 3.6.1.3 afin d'éviter toute interférence avec des aides radio à la navigation et l'OFZ propres à ce type d'opérations.

(6) Lorsque les aéronefs correspondant à un AGN plus élevé font fréquemment partie des opérations mixtes d'un aéroport, les distances minimales dont il faut tenir compte sont fondées sur l'AGN plus élevé, sauf lorsque des procédures sont établies en vue d'assurer le maintien de la séparation physique des AGN plus élevés (par exemple, accroître la distance d'attente lorsque un aéronef plus gros se trouve sur la piste ou stationner ou maintenir en attente un aéronef plus gros à un endroit différent afin d'assurer la séparation requise).

(7) La distance fournie pour les pistes à vue et les AGN IIIA pourraient devoir être augmentées afin de s'adapter aux pistes plus larges (voir le tableau 3.1.1.1) et garantir des marges de franchissement pour le bout des ailes des aéronefs manœuvrant sur la piste.

PAGE VIERGE

CHAPITRE 4 – GESTION DES OBSTACLES

PAGE VIERGE

CHAPITRE 4. GESTION DES OBSTACLES

4.1 SURFACES DE LIMITATION D'OBSTACLES (OLS)

4.1.1 Généralités

Note 1 : Par surfaces de limitation d'obstacles, on entend l'espace aérien devant être maintenu libre d'obstacles autour des pistes.

Note 2 : L'établissement d'approches aux instruments vers une piste suppose aussi la conformité aux ***« Critères d'élaboration des procédures aux instruments » du TP 308,*** *comme le précise la Partie VIII du Règlement de l'aviation canadien.*

Note 3 : Voir l'illustration des Surfaces de limitation d'obstacles présentée dans les figures 4-1(a) et (b).

Emploi

4.1.1.1 Les surfaces intérieures de transition et des surfaces de transition et d'approche sont aménagées pour toutes les pistes.

4.1.1.2 Une surface de décollage est aménagée dans les cas suivants :

a) le seuil opposé ne coïncide pas avec la fin de la distance TORA et la pente de montée pour les départs aux instruments n'a pas été déterminée; ou

b) un prolongement dégagé a été aménagé.

Note : Voir l'illustration d'une surface de décollage à l'extrémité d'un prolongement dégagé présentée à la figure 4-9.

Généralités

4.1.1.3 (1) Les OLS des pistes à vue destinées aux aéronefs des AGN IIIB et plus, et de toutes les pistes de non-précision et de précision, sont telles que décrites dans le tableau 4-1(a).

(2) Les surfaces de limitation d'obstacles d'une piste réservées exclusivement aux opérations de décollage sont conformes aux :

a) exigences d'une approche à vue,

b) exigences relatives aux surfaces de décollage.

Note : Une pente de décollage supérieure à 2,5 % peut être assujettie à une pente nette de montée d'un départ aux instruments.

4.1.1.4 Sous réserve de 4.1.1.5, les OLS des pistes à vue destinées aux aéronefs des AGN I, II et IIIA sont telles que décrites dans le tableau 4-1(a).

4.1.1.5 Lorsqu'il n'est pas possible d'établir des OLS pour une piste à vue conformément aux indications du tableau 4-1(a) à cause de la présence d'obstacles, les OLS à utiliser sont celles indiquées dans les tableaux 4-1 (b), (c) ou (d), et la largeur de la bande de piste est augmentée de manière à coïncider avec la largeur totale du bord intérieur de la surface d'approche.

Note : Voir la figure 4-2(a) pour l'illustration des surfaces de limitation d'obstacles modifiées pour approches à vue. Ces surfaces modifiées permettent le plus souvent de composer avec des obstacles à croissance naturelle, toutefois elles peuvent également être utilisées pour tenir compte d'obstacles artificiels.

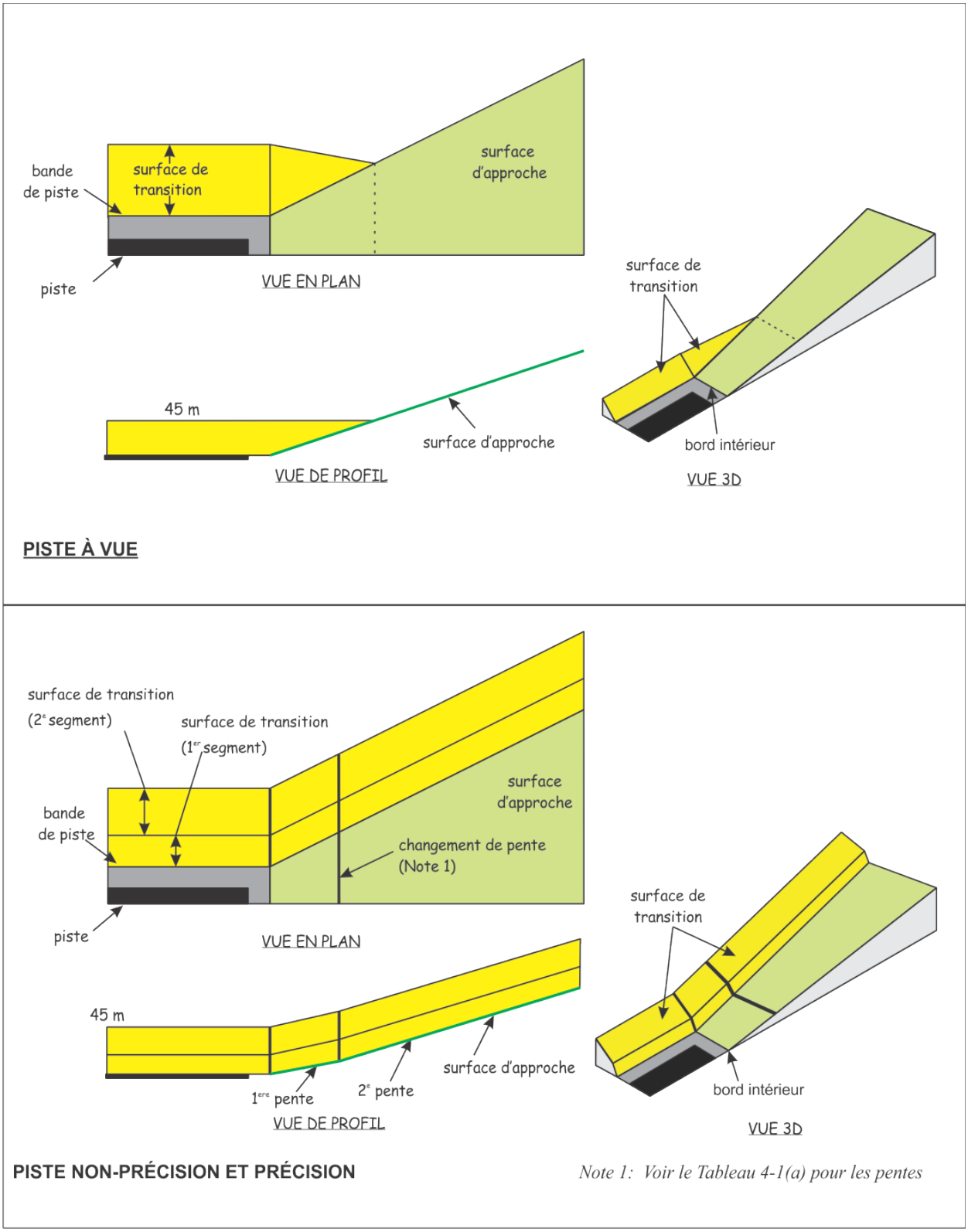


Figure 4-1 (a) : Surfaces de limitation d'obstacles (OLS)

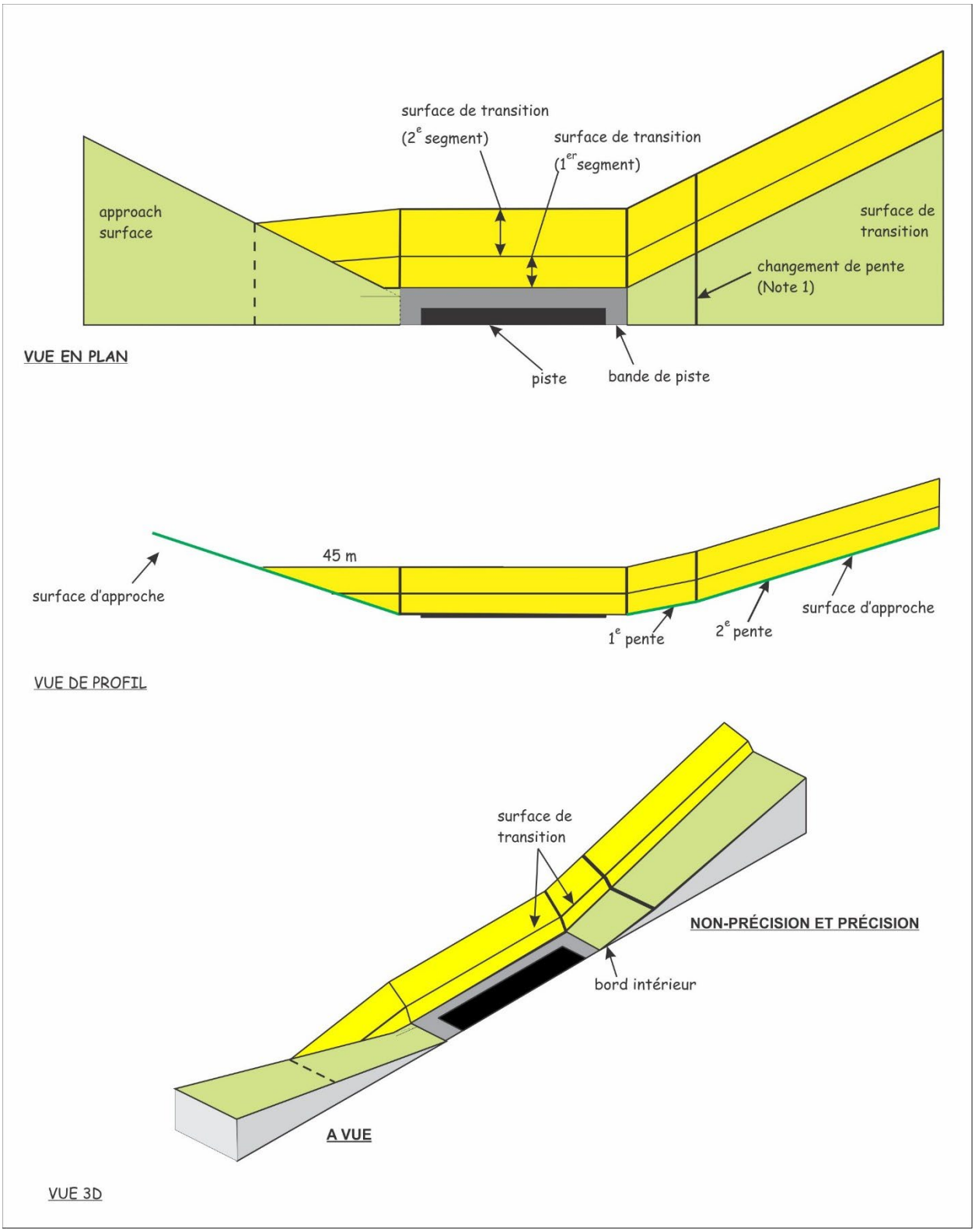


Figure 4-1 (b) : OLS pour une piste aménagée à une extrémité pour les approches de précision/de non-précision et les approches à vue à l'autre extrémité

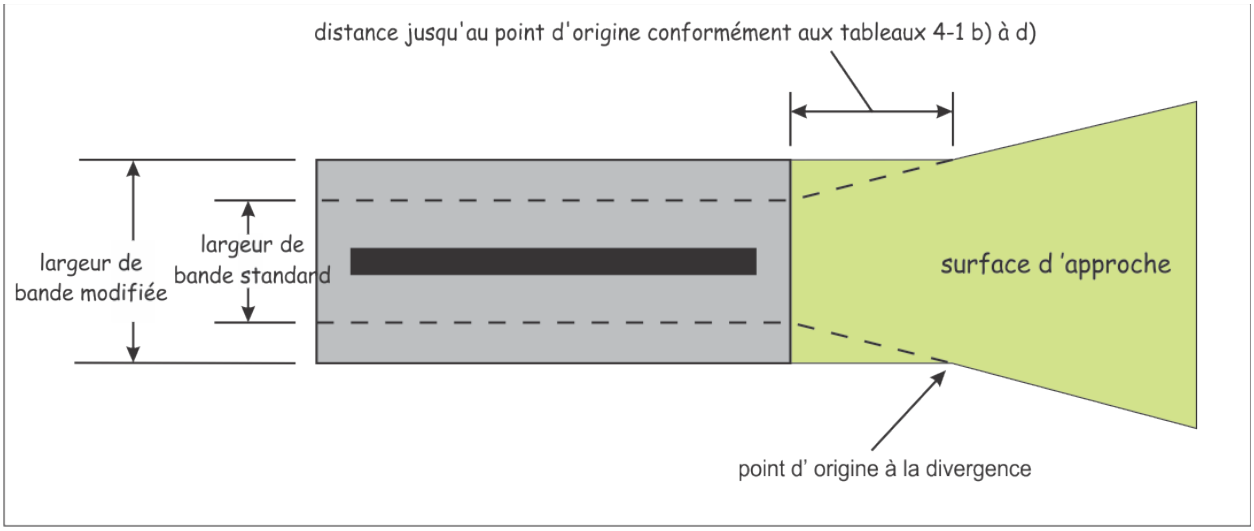


Figure 4-2 (a) : Surface de limitation d'obstacles modifiée

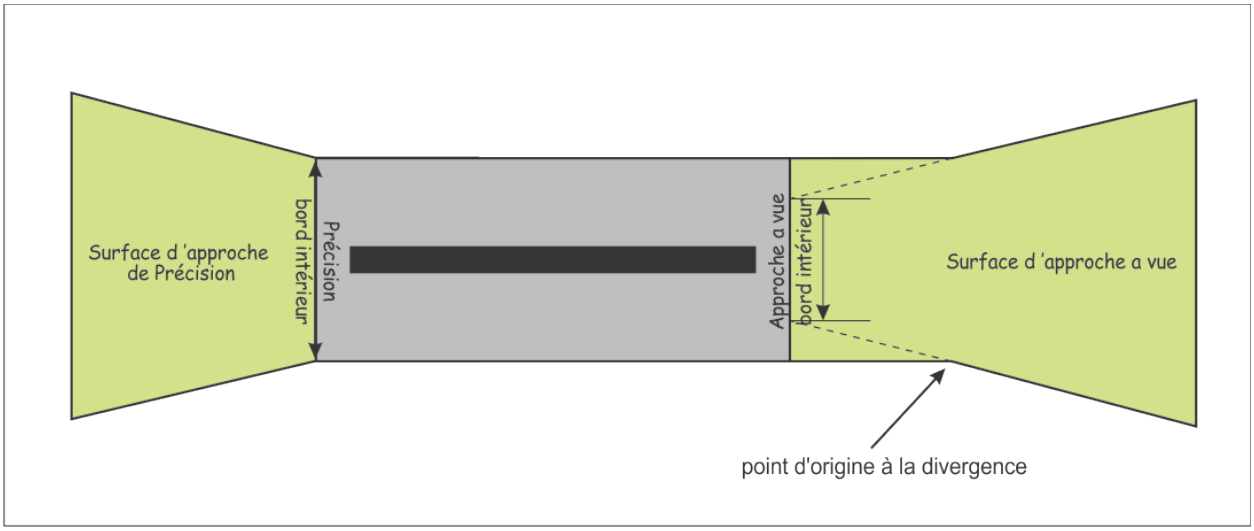


Figure 4-2 (b) Exemple de piste à surface d'approche de précision à une extrémité et à surface d'approche à vue à l'extrémité opposée

Caractéristiques

4.1.2 Surface d'approche

4.1.2.1 Sous réserve de 4.1.2.2, 4.1.2.3, 4.1.2.4 et 4.1.2.5, la surface d'approche est constituée :

a) d'un bord intérieur de longueur spécifiée, perpendiculaire au prolongement de l'axe de piste et réparti de chaque côté de celui-ci, à une distance spécifiée du seuil;

b) de deux côtés qui, partant des extrémités du bord intérieur, divergent à un taux précis, dans le sens du décollage, et se terminent au bord extérieur;

c) d'un bord extérieur perpendiculaire à l'axe de la surface d'approche, à une distance spécifiée du bord intérieur.

4.1.2.2 Lorsqu'une piste de précision ou de non-précision supporte une procédure d'approche aux instruments décalée par rapport à l'axe du prolongement de piste, la divergence sur le côté concerné de la surface d'approche est augmentée dans la même direction et selon le même angle que le décalage de la procédure d'approche aux instruments.

Note : Voir la figure 4-3(a) pour l'illustration d'une surface d'approche décalée (piste de précision ou non-précision).

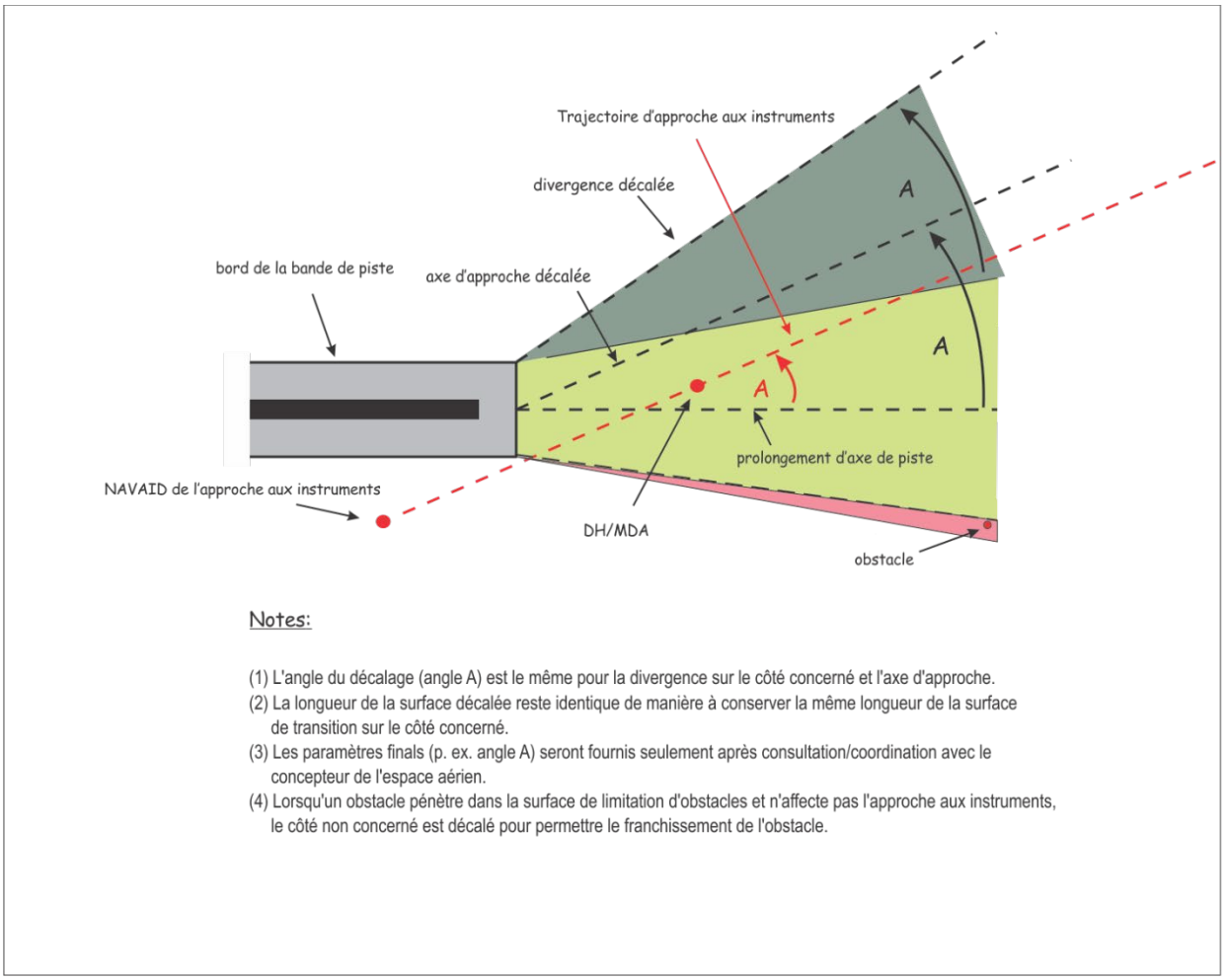


Figure 4-3 (a) : Surface d'approche décalée (piste de précision ou non-précision)

4.1.2.3 Pour éviter un obstacle, il est possible de décaler une surface d'approche par rapport au prolongement de l'axe des pistes à vue à condition que :

a) des points géographiques ou d'autres aides visuelles soient disponibles pour repérer l'approche suivant un axe décalé;

b) des procédures traitant l'approche suivant un axe décalé soient publiées;

c) la divergence sur le côté concerné de la surface d'approche soit augmentée dans la même direction et selon le même angle que le décalage par rapport au prolongement de l'axe de piste;

d) un segment final dans l'axe soit établi conformément aux valeurs du tableau 4.1.2.3.

Tableau 4.1.2.3 – Segment dans l'axe d'une approche décalée	
Angle d'interception °	Longueur minimale (m)
< 5°	0
5° < 10°	458
10° < 20°	915
20° < 30°	1372

4.1.2.4 Lorsqu'une surface décalée a été établie, le côté opposé au décalage (identifié comme étant la zone « D » à la Figure 4-3) fait l'objet d'une évaluation, en utilisant la même pente que la surface d'approche, aux fins d'identification des obstacles qui peuvent nécessiter un marquage, un balisage lumineux et une publication.

Note : Voir la figure 4-3(b) pour l'illustration d'une surface d'approche décalée (piste a vue).

4.1.2.5 Lorsque la largeur du bord intérieur de la surface d'approche est inférieure à celle de la bande de piste, la surface d'approche est conforme à l'illustration de la figure 4-2 (b).

Note : Cette situation survient lorsqu'il y a un niveau plus élevé de service à l'extrémité opposée de la piste, par exemple, approche de précision à une extrémité et à vue à l'extrémité opposée.

4.1.2.6 L'altitude du bord intérieur est égale à celle du seuil.

Note : Dans certains cas, l'altitude de certaines portions du bord intérieur de la surface d'approche peut être inférieure à celle de la bande. La bande au-delà de la piste n'a pas à être nivelée pour être au même niveau que le bord extérieur de la surface d'approche. *Voir 4.1.6.2*

4.1.2.7 La pente de la surface d'approche est mesurée dans le plan vertical passant par l'axe de piste.

4.1.2.8 La largeur et la longueur de la surface d'approche sont mesurées dans le plan horizontal.

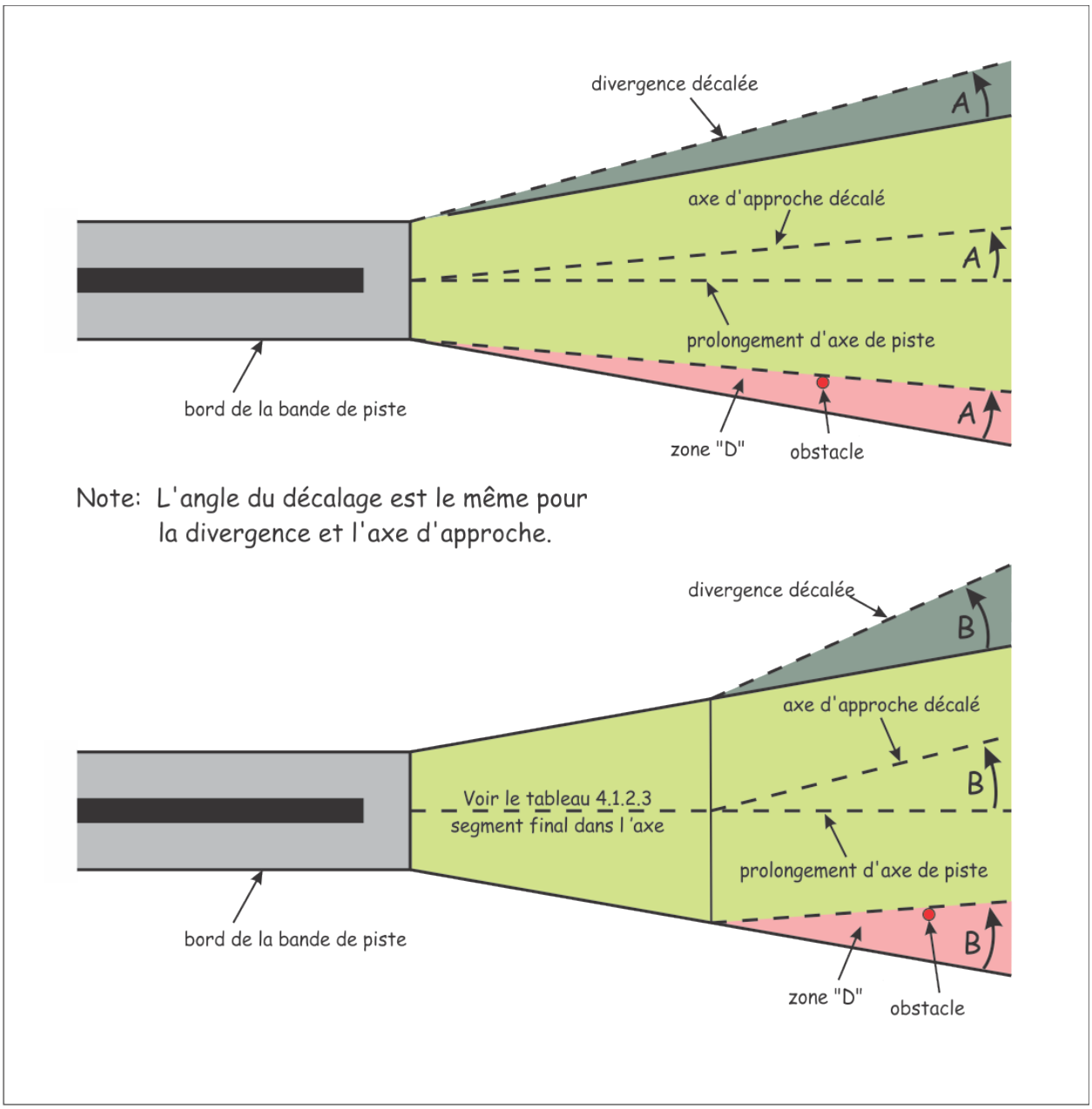


Figure 4-3 (b) : Surface d'approche décalée (piste à vue)

4.1.3 Surface de décollage

4.1.3.1 La surface de décollage comprend :

a) un bord intérieur, perpendiculaire à l'axe de piste et réparti de chaque côté de celui-ci, à l'extrémité de la TORA; ou

b) lorsqu'un prolongement dégagé est aménagé, un bord intérieur, perpendiculaire et réparti de chaque côté du prolongement de l'axe de la piste, à la limite supérieure du plan de ce prolongement dégagé;

c) deux côtés qui, partant des extrémités du bord intérieur, divergent au même taux que la surface d'approche associée à ce bord de la piste, dans le sens du décollage, et se terminent au bord extérieur;

d) un bord extérieur perpendiculaire à l'axe de la surface d'approche, à une distance de 4 000 m par rapport au bord intérieur.

4.1.3.2 Le bord intérieur est situé à la même altitude que l'extrémité de piste, ou que l'extrémité du plan du prolongement dégagé, si un tel prolongement a été aménagé.

4.1.3.3 La longueur du bord intérieur est de 75 m de chaque côté du prolongement de l'axe de piste, ou égale à la largeur de la bande de piste, selon la plus courte des deux distances.

4.1.3.4 La pente de la surface de décollage, mesurée dans le plan vertical contenant le prolongement de l'axe de piste est de :

a) 5 % pour une piste AGN I;

b) 4 % pour une piste AGN II;

c) 2,5 % pour une piste AGN III et plus.

Note 1 : Voir la figure 4-4, Mesures de substitution concernant la pénétration dans la surface de décollage.

Note 2 : Voir l'illustration d'une surface de décollage avec un prolongement dégagé à la figure 4-9.

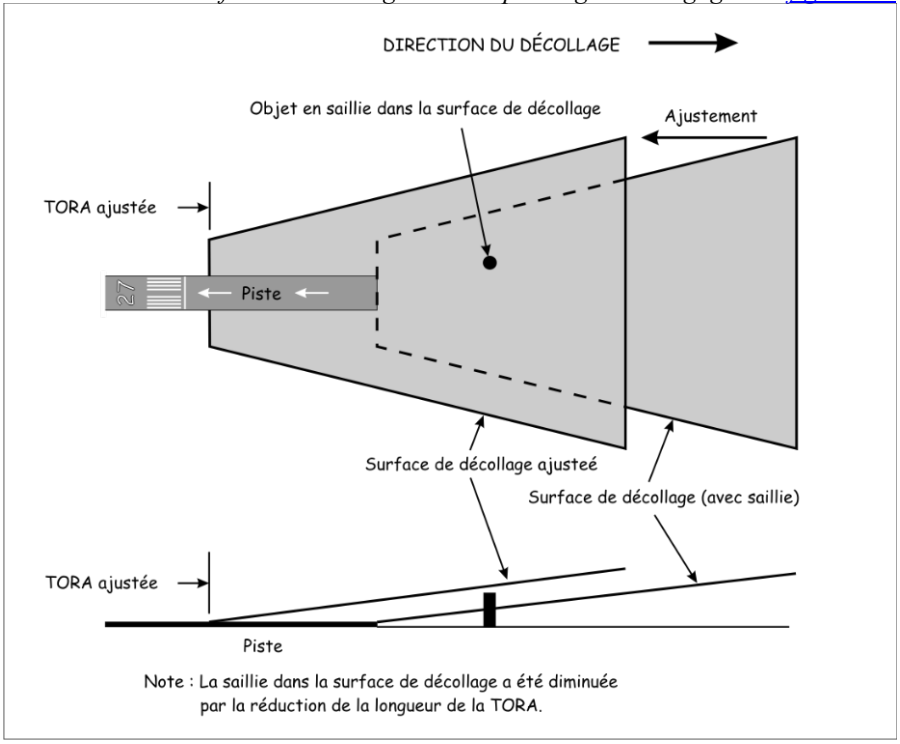


Figure 4-4 : Mesures de substitution concernant la pénétration dans la surface de décollage

4.1.4 Surface intérieure de transition

Note 1 : La surface intérieure de transition est la surface de limitation d'obstacles établissant les limites applicables aux aides à la navigation et aux objets mobiles, tels que les aéronefs et d'autres véhicules qui doivent se trouver près de la piste. Seules les aides à la navigation frangibles implantées en raison de leur fonction sont tolérées dans cette zone. La surface de transition décrite dans la section 4.1.5 constitue la surface de limitation d'obstacles établissant les limites applicables aux objets fixes, tels que les bâtiments, les aéronefs et les véhicules stationnés, etc. D'autres surfaces peuvent également empiéter sur cette aire; c'est notamment le cas lorsqu'une surface d'approche chevauche la partie décalée d'une piste.

Note 2 : Lorsque les pentes sont exprimées sous forme de taux, le premier chiffre correspond à l'élévation verticale, le second à la distance horizontale.

4.1.4.1 Les limites de la surface intérieure de transition sur la bande de piste commencent à la hauteur du point le plus rapproché sur l'axe de la piste ou sur son prolongement, à la distance spécifiée qui s'étend perpendiculairement à l'axe de piste et à la ou aux pente(s) verticale(s) spécifiée(s) jusqu'à une hauteur de 45 m au-dessus du point de référence d'aérodrome (ARP).

4.1.4.2 Dans le cas des pistes de précision destinées aux aéronefs AGN III (A et B) -VI, sauf pour les catégories II ou III, la surface intérieure de transition commence à la distance spécifiée de l'axe de piste, monte verticalement jusqu'à une hauteur « H », puis se poursuit selon un taux de 1:6 jusqu'à une hauteur de 45 m au-dessus de l'ARP.

$$H_{\text{mètres}} = 18{,}4 – 0{,}094(S_{\text{mètres}}) – 0{,}003(E_{\text{mètres}}).$$

*Note : **« S »** est égal à l'envergure supérieure des ailes de l'AGN auquel appartient l'aéronef utilisant la piste, et **« E »** est égal à l'altitude du point de l'axe de piste le plus proche au-dessus du niveau de la mer [ASL])*

4.1.4.3 Dans le cas des pistes de précision destinées aux aéronefs AGN I et II, sauf pour les catégories II ou III, la surface intérieure de transition commence à la distance spécifiée de l'axe de piste, puis se poursuit selon un taux de 1:3 jusqu'à une hauteur de 45 m au-dessus de l'ARP.

4.1.4.4 Dans le cas des pistes de précision ayant des limites d'approche de CAT II ou III, la surface intérieure de transition commence à la distance spécifiée par rapport à l'axe de piste, monte verticalement jusqu'à une hauteur « H », se poursuit selon un taux de 1:5 vers l'extérieur jusqu'à une distance « Y » de l'axe de piste, puis continue selon un taux de 1:6 vers l'extérieur jusqu'à une hauteur de 45 m au-dessus de l'ARP.

$$H_{\text{mètres}} = 16 – 0{,}13(S_{\text{mètres}}) - 0{,}0022(E_{\text{mètres}})$$

$$Y_{\text{mètres}} = 132 + 1{,}08(S_{\text{mètres}}) - 0{,}024(E_{\text{mètres}})$$

*Note : **« S »** est égal à l'envergure supérieure des ailes de l'AGN auquel appartient l'aéronef utilisant la piste, et **« E »** est égal à l'altitude du point de l'axe de piste le plus proche au-dessus du niveau de la mer [ASL]. Au-delà de la distance « **Y** » par rapport à l'axe de piste, la surface intérieure de transition de CAT II ou III est identique à celle de la CAT I.*

4.1.4.5 Dans le cas des pistes de non-précision et des pistes à vue, la surface intérieure de transition commence à la distance spécifiée par rapport à l'axe de piste, puis monte verticalement jusqu'à une hauteur de 45 m au-dessus de l'ARP.

Note : Voir l'illustration de la surface intérieure de transition à la Figure 4-5.

4.1.5 Surface de transition

4.1.5.1 Dans le cas des pistes de précision et de non-précision, la surface de transition adjacente à la piste est constituée :

a) sous réserve du point c), d'un premier segment commençant au bord de la bande de piste et s'étendant vers l'extérieur en angle droit par rapport à l'axe de piste, selon une pente verticale de 1:4 vers le haut jusqu'à une hauteur de 23 m au-dessus du point d'altitude le plus rapproché sur l'axe de la piste;

b) d'un second segment commençant au point supérieur du premier segment et s'étendant vers l'extérieur en angle droit par rapport à l'axe de piste, selon une pente verticale de 1:7 vers le haut jusqu'au point qui se situe à 45 m au-dessus de l'ARP.

c) lorsque le point d'altitude le plus élevé sur la piste se trouve au bord le plus rapproché ou opposé de la piste, l'altitude la plus élevée des deux bords de piste les plus rapprochés de l'axe de la piste décrite en a) est utilisée comme altitude de référence.

4.1.5.2 Dans le cas des pistes à vue, la surface de transition adjacente à la piste est délimitée :

a) par un bord inférieur commençant au bord de la bande de piste et s'étendant vers l'extérieur en angle droit par rapport à l'axe de piste, selon une pente verticale spécifiée;

b) par un bord supérieur situé à une hauteur de 45 m au-dessus de l'ARP.

4.1.5.3 Dans le cas des pistes de précision et de non-précision, les frontières de la surface de transition adjacente à la pente d'approche sont délimitées :

a) par un segment inférieur commençant à la limite de la surface d'approche et s'étendant vers l'extérieur en angle droit par rapport au prolongement de l'axe de piste, selon une pente verticale de 1:4 vers le haut jusqu'à une hauteur de 23 m au-dessus du point d'altitude de la surface d'approche;

b) par un segment supérieur commençant au point supérieur du segment inférieur et s'étendant vers l'extérieur en angle droit par rapport au prolongement de l'axe de piste, selon une pente verticale de 1:7 vers le haut jusqu'à un point qui se situe à 45 m au-dessus du point d'altitude de la surface d'approche.

4.1.5.4 (1) Sous réserve de (2) ci-dessous, dans le cas des pistes à vue, les frontières de la surface de transition adjacente à la pente d'approche sont constituées :

a) d'un bord inférieur commençant à la limite de la surface d'approche et s'étendant vers l'extérieur en angle droit par rapport au prolongement de l'axe de piste, selon la pente verticale spécifiée;

b) d'un bord supérieur situé à une hauteur de 45 m au-dessus de l'ARP.

(2) Que l'autre extrémité de la piste soit prévue pour les approches de précision ou de non-précision, les limites de la surface de transition adjacente à la pente d'approche à vue sont constituées :

a) d'un segment inférieur commençant à la limite de la surface d'approche et s'étendant vers l'extérieur en angle droit par rapport au prolongement de l'axe de piste, selon une pente verticale de 1:4 vers le haut jusqu'à un point qui se situe à 23 m au-dessus du point d'altitude le plus rapproché sur l'axe de la piste;

b) d'un segment supérieur commençant au point supérieur du segment inférieur et s'étendant vers l'extérieur en angle droit par rapport au prolongement de l'axe de piste, selon une pente verticale de 1:7 vers le haut jusqu'à un point qui se situe à 45 m au-dessus du point d'altitude de l'ARP.

Note : Voir la figure 4-1(b) pour une illustration de *4.1.5.4 (2).*

4.1.5.5 L'altitude d'un point situé sur le bord inférieur de la surface de transition est :

a) sur les côtés de la surface d'approche, égale à l'altitude de la surface d'approche à ce point;

b) sur les côtés de la bande de piste, égale à l'altitude la plus élevée des hauteurs suivantes : celle du point le plus proche sur l'axe de piste ou des bords de piste.

.Note : Voir l'illustration de la surface de transition et de la surface intérieure de transition à la figure 4-5.

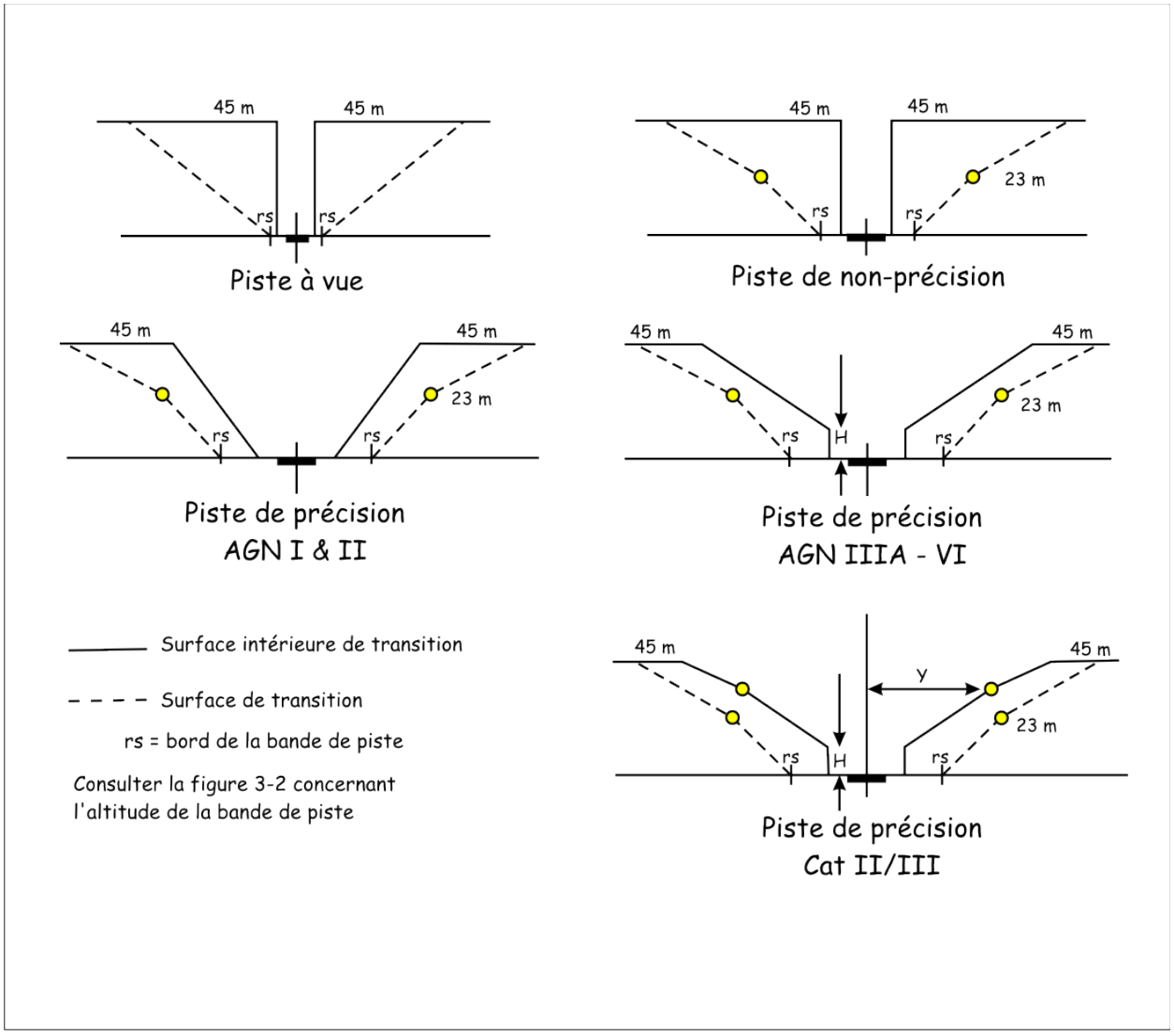


Figure 4-5 : Surface de transition et surface intérieur de transition

4.1.6 Limitation et retrait des obstacles

4.1.6.1 Sous réserve de 4.1.6.2, les objets fixes, y compris le relief, sont dégagés d'une OLS, à l'exception des aides visuelles dont il est question au chapitre 5 et les NAVAID fixes de par leur fonction devant se trouver sur la bande de piste (latéralement à partir de la piste) et répondant aux spécifications de frangibilité.

4.1.6.2 Le relief situé dans la bande de piste au-delà de l'extrémité de la piste peut dépasser le point d'origine de la surface d'approche adjacente, à condition que :

a) le relief ne soit pas plus élevé que l'altitude du relief à l'extrémité de la bande de piste jusqu'au point d'intersection avec la surface d'approche; et que

b) par la suite, il ne soit pas plus élevé que la surface d'approche.

Note 1 : Voir la figure 4-6 pour une illustration du relief dans l'aire d'extrémité de bande.

Note 2 : Voir le chapitre 3 pour les limites de pente à l'intérieur de la bande de piste.

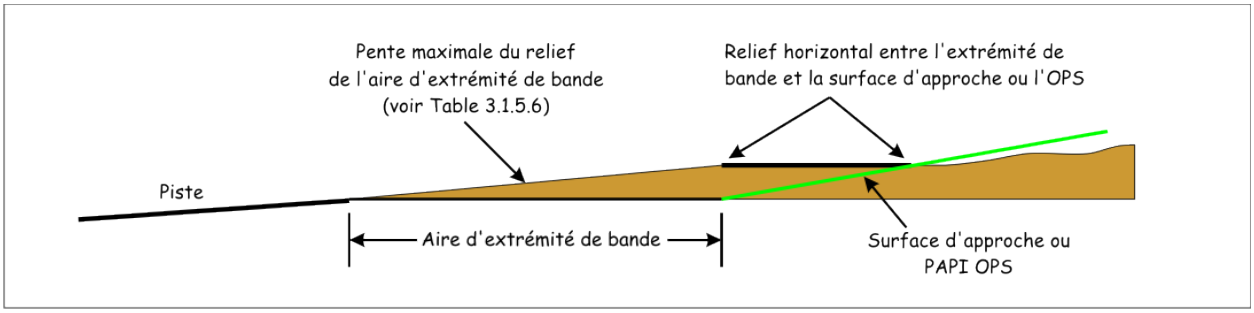


Figure 4-6 : Relief au-delà de l'extrémité de bande et dépassant la surface d'approche ou l'OPS

4.1.6.3 Les objets mobiles n'empiètent pas sur la surface d'approche (incluant sa surface de transition adjacente), la surface de décollage ni sur les surfaces intérieures de transition (OFZ) lorsque la piste est utilisée par des aéronefs à l'arrivée (aéronefs à l'arrivée à moins de 2 NM) ou au décollage.

Note : Voir aussi les exigences relatives à la zone dégagée d'obstacles de précision décrite dans la section 4.2.

4.1.6.4 Les objets mobiles n'empiètent pas sur la surface de transition à moins que leur fonction implique leur présence à cet endroit.

Note : Dans certaines configurations de piste/voie de circulation, les aéronefs en mouvement et les véhicules aéroportuaires (tondeuses, chasse-neige, véhicules de contrôle de la faune et autres véhicules impliqués dans l'exploitation de la piste) peuvent empiéter sur la surface de transition et sont jugés nécessaires à cet endroit en raison de leur fonction.

4.1.6.5 Tout couloir de circulation qui passe au travers d'une OLS est considéré comme objet et il est protégé de la manière suivante :

a) Un espace minimum de 5,2 m est alloué au-dessus de la partie la plus élevée d'une route à voies multiples, de 4,6 m dans le cas d'autres routes, et de 7 m dans le cas d'une voie ferrée, sauf lorsque des procédures ont été mises en place pour s'assurer qu'il n'y ait pas pénétration dans l'OLS lorsque la piste est utilisée pour des atterrissages et des décollages.

b) La hauteur minimale à allouer au-dessus d'une voie maritime, d'une rivière ou d'un canal, etc. est établie par une évaluation aéronautique qui déterminera la hauteur des obstacles les plus critiques. Les résultats de l'étude aéronautique sont consignés dans le MEA.

4.2 ZONE DÉGAGÉE D'OBSTACLES DE PRÉCISION (POFZ)

Note : Les opérations qui se déroulent sur les pistes pourvues d'un seuil qui n'est pas aménagé au début de la piste ou sur les pistes pourvues de voies de circulation aménagées avant le seuil peuvent être visées par les exigences relatives à la zone dégagée d'obstacles de précision (POFZ).

Emploi

4.2.1.1 Une POFZ est aménagée sur une piste de précision lorsque :

a) une approche avec guidage verticale est assurée jusqu'à la piste;

b) le plafond signalé est inférieur à 250 pieds ou bien, les conditions de visibilité sont inférieures à une RVR 4000 (¾ SM);

c) un aéronef est en approche finale à moins de 2 NM du seuil de piste.

Emplacement

4.2.1.2 La POFZ s'étend avant le seuil d'une piste de précision.

Caractéristiques

4.2.1.3 La POFZ :

a) s'étend sur une distance de 61 m avant le seuil;

b) a une largeur de 122 m de chaque côté du prolongement de l'axe de piste;

c) s'étend verticalement vers le haut à partir du sol.

Note : Voir l'illustration de la zone dégagée d'obstacles de précision à la Figure 4-7.

4.2.1.4 Lorsque les conditions d'exploitation nécessaires pour entretenir la POFZ sont réunies, la zone est exempte :

a) d'objets fixes, excepté les aides visuelles nécessaires à cet endroit en raison de leur fonction;

b) d'objets mobiles, y compris d'aéronefs. La voilure des aéronefs qui attendent sur une voie de circulation pour que la piste se libère n'est pas visée par cette restriction; par contre, ni le fuselage, ni l'empennage ne peuvent empiéter sur la POFZ.

Note : La protection de la POFZ requiert l'implication de l'ATC s'il est nécessaire d'aménager un point d'attente principal à l'intérieur de la POFZ ou si les aéronefs en circulation empiètent sur la POFZ.

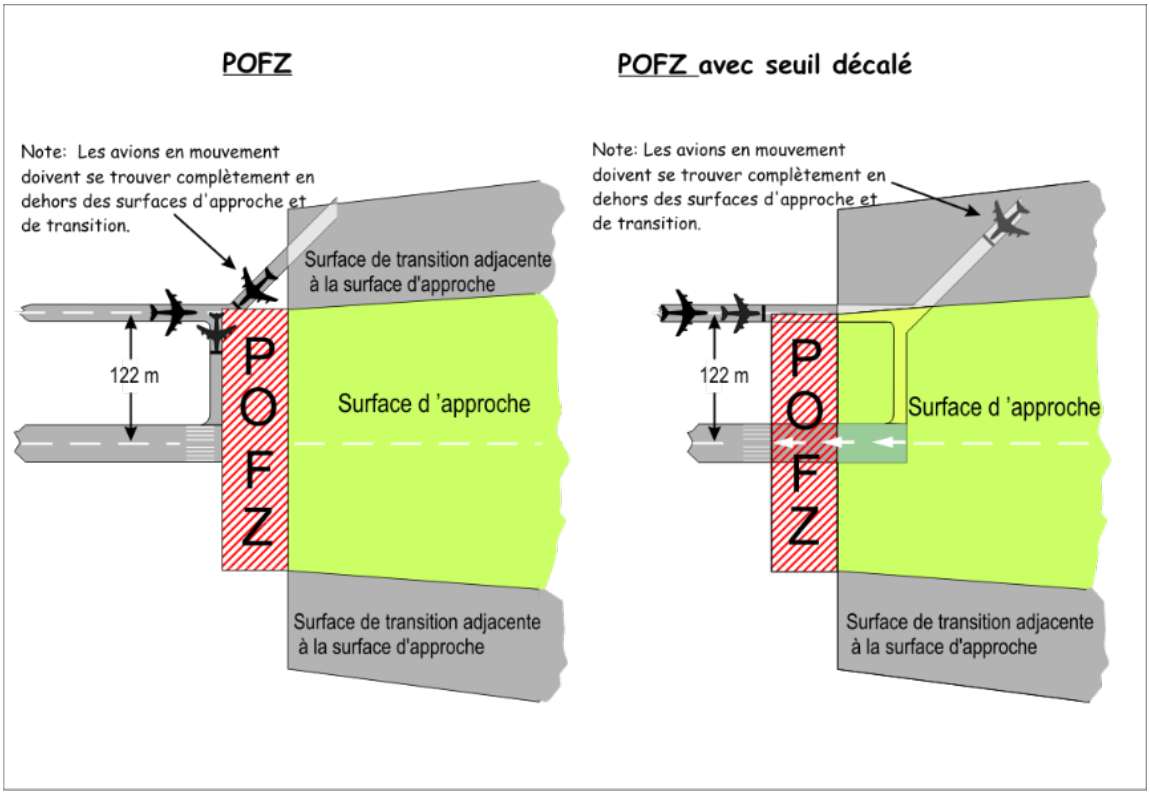


Figure 4-7 : Zone dégagée d'obstacles de précision

4.3 SURFACES D'IDENTIFICATION D'OBSTACLES (OIS)

Note : Les surfaces d'identification d'obstacles (OIS) sont aménagées dans le but d'identifier les obstacles qui nécessitent une évaluation aux fins de la protection de l'espace aérien emprunté par les aéronefs qui évoluent à proximité d'un aérodrome. Les objets qui empiètent sur une OIS peuvent, dans certaines circonstances, entraîner une augmentation de l'altitude ou de la hauteur de franchissement d'obstacles mentionnées dans les procédures d'approche aux instruments ou dans les procédures de circuit à vue associées.

4.3.1 Surface d'identification d'obstacles à l'approche

Emploi

4.3.1.1 Une surface d'identification d'obstacles à l'approche est aménagée pour les pistes de précision et de non-précision utilisées par des aéronefs relevant des AGN IIIB et au-delà.

Note : Voir l'illustration des surfaces d'identification d'obstacles (OIS) à la Figure 4-8.

Emplacement

4.3.1.2 Sous réserve de 4.1.2.4, la surface d'identification d'obstacles à l'approche répond aux spécifications énoncées dans le tableau 4-1(e).

Caractéristiques

4.3.1.3 La surface d'identification d'obstacles à l'approche comprend :

a) un bord intérieur de longueur spécifiée, perpendiculaire au prolongement de l'axe de piste et réparti de chaque côté de celui-ci, à une distance spécifiée du seuil;

b) deux côtés qui, partant des extrémités du bord intérieur, divergent uniformément à un taux précis dans le sens du décollage et se terminent au bord extérieur;

c) un bord extérieur parallèle au bord intérieur et situé à une longueur spécifiée du bord intérieur.

4.3.1.4 Le bord intérieur est situé à la même altitude que le seuil.

4.3.1.5 La pente de la surface d'identification d'obstacles à l'approche possède une inclinaison constante et est mesurée dans le plan vertical passant par l'axe de piste.

4.3.1.6 La largeur et la longueur de la surface d'identification d'obstacles à l'approche sont mesurées dans le plan horizontal.

4.3.2 Surface d'identification d'obstacles extérieure

Emploi

4.3.2.1 Une surface d'identification d'obstacles extérieure est aménagée à l'aérodrome.

Emplacement

4.3.2.2 La surface d'identification d'obstacles extérieure est centrée sur l'ARP.

Caractéristiques

4.3.2.3 Les limites d'une surface d'identification d'obstacles extérieure comporteront un plan commun situé à une altitude constante de 45 m au-dessus du point de référence de l'aérodrome et s'étendant horizontalement sur 360 ° et sur une distance de 4 000 m.

Note : Les dimensions de la surface d'identification d'obstacles extérieure sont présentées dans le tableau 4-1(e).

4.3.3 Exigences relatives à l'identification des obstacles

Généralités

4.3.3.1 Tout couloir de circulation qui passe au travers d'une OIS est considéré comme objet et il est protégé de la manière suivante :

a) Un espace minimum de 5,2 m est alloué au-dessus de la partie la plus élevée d'une route à voies multiples, de 4,6 m dans le cas d'autres routes, et de 7 m dans le cas d'une voie ferrée, sauf lorsque des procédures ont été mises en place afin de s'assurer que l'OIS n'est pas empiétée par des atterrissages et des décollages sur la piste.

b) La hauteur minimale à allouer au-dessus d'une voie maritime, d'une rivière ou d'un canal, etc. est établie par une évaluation aéronautique qui déterminera la hauteur des obstacles les plus critiques. Les résultats de l'évaluation aéronautique sont consignés dans le MEA.

4.3.3.2 Tout objet qui empiète sur une OIS est signalé à la fois à TCAC et au fournisseur de services d'information aéronautique, qui étudieront les points suivants plus en profondeur :

a) la nécessité d'éclairer, de marquer ou de tracer l'objet sur une carte;

b) l'incidence de cet objet sur les procédures d'arrivée/de départ VFR et d'entrée dans le circuit;

c) l'incidence de cet objet sur les procédures d'arrivée/de départ IFR;

d) l'incidence de cet objet sur le règlement de zonage des aéroports, s'il y a lieu.

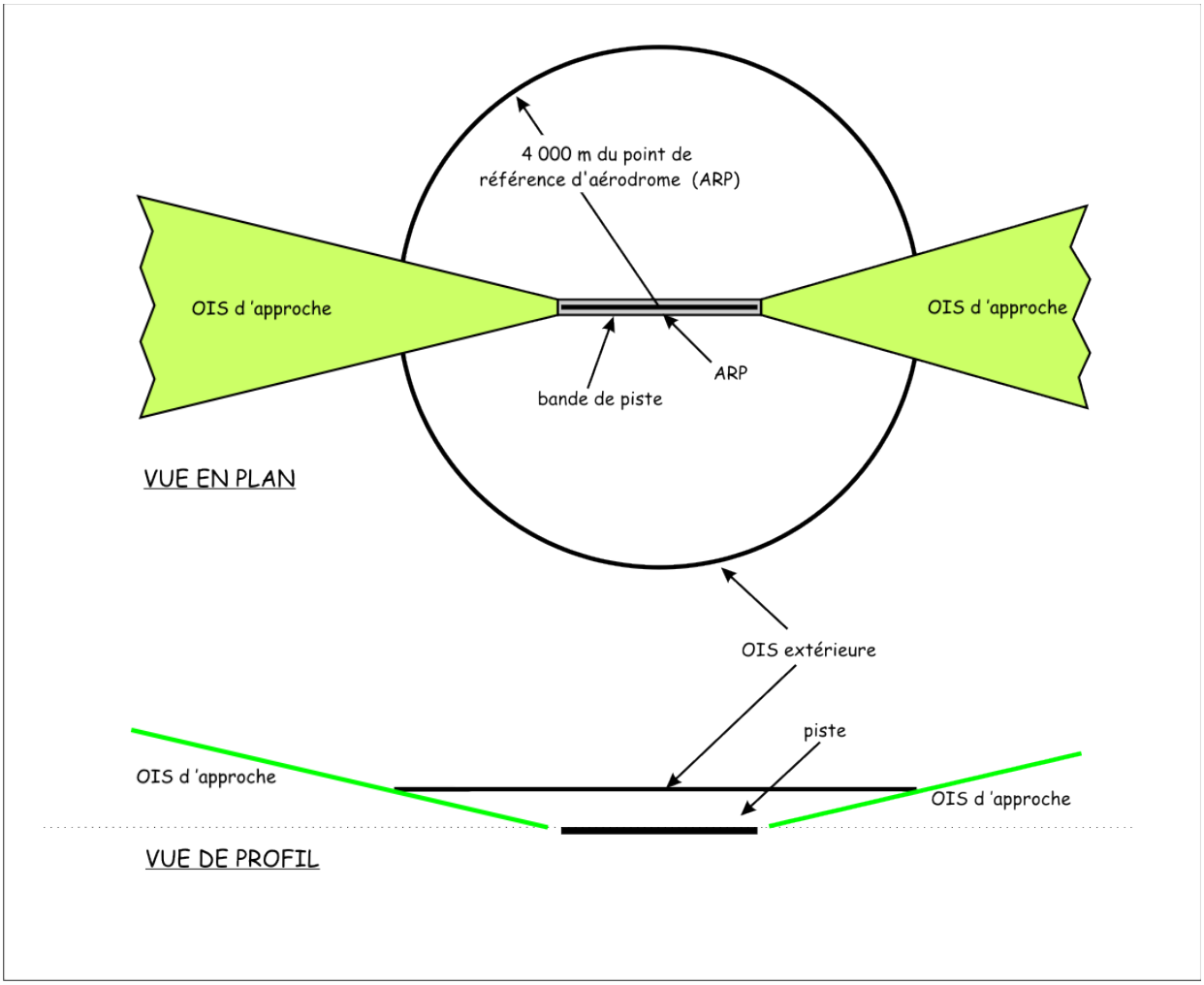


Figure 4-8 : Surfaces d'identification d'obstacles (OIS)

Note : Les unités de mesure utilisées dans les tableaux 4-1 a) à e) sont des mètres, sauf indication contraire.

Tableau 4-1 (a) – Surfaces de limitation d'obstacles

PISTE À VUE

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1 colonne II*			**I**	**II**	**IIIA**	**IIIB**	**IV**	**V**	**VI**
Approche : Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe			30	40	40	75	75	75	75
Distance par rapport au seuil			30	60	60	60	60	60	60
Divergence			10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
Première section	Longueur		2 500	2 500	2 500	3 000	720	720	720
	Pente		5 %	4 %	4 %	3,33 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %
Seconde section	Longueur		-	-	-	-	2 280	2 280	2 280
	Pente		-	-	-	-	2.9 %	2.9 %	2,9 %
Longueur totale			2 500	2 500	2 500	3 000	3 000	3 000	3 000
Transition :	Premier segment		20 %	20 %	20 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %
	Second segment		-	-	-	-	-	-	-
Transition intérieure : Distance par rapport à l'axe			30	40	40	61	61	61	61
	Pente		Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale

PISTE DE NON-PRÉCISION

Approche : Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe			70	70	70	122	122	122	122
Distance par rapport au seuil			60	60	60	61	61	61	61
Divergence			10 %	10 %	10 %	15 %	15 %	15 %	15 %
Première section	Longueur		2 500	2 500	2 500	720	720	720	720
	Pente		3,33 %	3,33 %	3,33 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %
Seconde section	Longueur		-	-	-	4 280	4 280	4 280	4 280
	Pente		-	-	-	2,9 %	2,9 %	2,9 %	2,9 %
Longueur totale			2 500	2 500	2 500	5 000	5 000	5 000	5 000
Transition	Pente premier segment		25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %
	Pente second segment		14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %
Transition intérieure : Distance par rapport à l'axe			40	40	61	61	61	61	61
	Pente		Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale

PISTE DE PRÉCISION

Approche : Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe			122	122	122	122	122	122	122
Distance par rapport au seuil			61	61	61	61	61	61	61
Divergence			15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %
Première section	Longueur		720	720	720	720	720	720	720
	Pente		2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %
Seconde section	Longueur		4 280	4 280	4 280	4 280	4 280	4 280	4 280
	Pente		2,9 %	2,9 %	2,9 %	2,9 %	2,9 %	2,9 %	2,9 %
Longueur totale			5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Transition :	Pente premier segment		25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %
	Pente second segment		14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %	14,3 %
Transition intérieure : Distance par rapport à l'axe			46	46	61	61	61	61	61
Pente premier segment			33,3 %	33,3 %	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale
Pente second segment	CAT I		s/o (4)	s/o (4)	16,7 %	16,7 %	16,7 %	16,7 %	16,7 %
	CAT II/III		-	-	-	20 %	20 %	20 %	20 %
Pente troisième segment (CAT II/III seulement)			-	-	-	16,7 %	16,7 %	16,7 %	16,7 %

*Note 1: **Voir** 4.1.4.2 à 4.1.4.4 pour connaître la hauteur verticale de la transition intérieure de précision*

Note 2 : Ce tableau ne tient pas compte des opérations de CAT II ou III pour les aéronefs du groupe I, II ou IIIA. Communiquer avec Transports Canada pour obtenir de plus amples informations sur ce sujet.

Tableau 4-1 (b) – Surfaces de limitation d'obstacles modifiées							
PISTE À VUE (pentes de transition – 33 %)							
Numéro de groupe d'aéronefs - *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Approche							
Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe	45	45	45				
Distance par rapport au seuil	30	60	60				
Point d'origine de la divergence au-delà de l'extrémité de bande	150	150	150				
Divergence	10 %	10 %	10 %				
Longueur	2 500	2 500	2 500				
Pente	5 %	4 %	4 %	Non disponible			
Longueur totale	2 500	2 500	2 500				
Transition							
Pente	33 %	33 %	33 %				
Transition intérieure							
Pente	Verticale	Verticale	Verticale				
Distance par rapport à chaque côté de l'axe	30	30	40				

Tableau 4-1 (c) – Surfaces de limitation d'obstacles modifiées							
PISTE À VUE (pentes de transition – 50 %)							
Numéro de groupe d'aéronefs - *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Approche							
Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe	60	60	60				
Distance par rapport au seuil	30	60	60				
Point d'origine de la divergence au-delà de l'extrémité de bande	300	300	300				
Divergence	10 %	10 %	10 %				
Longueur	2 500	2 500	2 500				
Pente	5 %	4 %	4 %	Non disponible			
Longueur totale	2 500	2 500	2 500				
Transition							
Pente	50 %	50 %	50 %				
Transition intérieure							
Pente	Verticale	Verticale	Verticale				
Distance par rapport à chaque côté de l'axe	30	30	40				

Tableau 4-1 (d) –Surfaces de limitation d'obstacles modifiées							
PISTE À VUE (pentes de transition – Verticales)							
Numéro de groupe d'aéronefs - *Tableau 1-1 colonne II*	I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
Approche							
Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe	60	75	122				
Distance par rapport au seuil	30	60	60				
Point d'origine de la divergence au-delà de l'extrémité de bande	300	450	900				
Divergence	10 %	10 %	10 %				
Longueur	2 500	2 500	2 500				
Pente	5 %	4 %	4 %				
				Non disponible			
Longueur totale	2 500	2 500	2 500				
Transition							
Pente	Verticale	Verticale	Verticale				
Transition intérieure							
Pente	Verticale	Verticale	Verticale				
Distance par rapport à chaque côté de l'axe	30	30	40				

Tableau 4-1 (e) – Surfaces d'identification d'obstacles								
Numéro de groupe d'aéronefs – *Tableau 1-1 colonne II*		I	II	IIIA	IIIB	IV	V	VI
PISTE À VUE								
Surface d'ident. extérieure	Hauteur	45	45	45	45	45	45	45
	Rayon	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
PISTE DE NON-PRÉCISION								
Surface d'ident. extérieure	Hauteur	45	45	45	45	45	45	45
	Rayon	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Surface d'ident app.	Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe	---	---	---	122	122	122	122
	Distance par rapport au seuil	---	---	---	61	61	61	61
	Divergence	---	---	---	15 %	15 %	15 %	15 %
	Longueur	---	---	---	5 000	5 000	5 000	5 000
	Pente	---	---	---	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %
PISTE DE PRÉCISION								
Surface d'ident. extérieure	Hauteur	45	45	45	45	45	45	45
	Rayon	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Surface d'ident app.	Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe	122	122	122	122	122	122	122
	Distance par rapport au seuil	61	61	61	61	61	61	61
	Divergence	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %
	Longueur	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000
	Pente	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %

4.4 PROLONGEMENT DÉGAGÉ

Emploi

4.4.1.1 Lorsqu'un prolongement dégagé est aménagé, il répond aux spécifications énoncées dans la présente section.

Emplacement

4.4.1.2 Le prolongement dégagé commence à l'extrémité de la distance TORA.

Caractéristiques

Longueur

4.4.1.3 La longueur maximale du prolongement dégagé correspond à la moitié de la distance TORA :

Note : La longueur du prolongement dégagé dépend de la conformité aux exigences de dégagement d'obstacle.

Largeur

4.4.1.4 Le prolongement dégagé s'étend latéralement sur une distance de 75 m de part et d'autre du prolongement de l'axe de la piste ou de la largeur de la bande de piste, selon la moindre des deux.

Pentes

4.4.1.5 Le plan d'un prolongement dégagé incliné avec une pente positive de 1,25 % :

a) est limité à sa partie inférieure par une droite horizontale qui :

(i) est perpendiculaire au plan vertical passant par l'axe de la piste;

(ii) passe par un point situé sur l'axe de la piste, à l'extrémité de la longueur de roulement utilisable au décollage;

b) est limité à sa partie supérieure par une droite horizontale qui est :

(i) perpendiculaire au plan vertical passant par le prolongement de l'axe de la piste;

(ii) attenante au bord intérieur de la surface de décollage.

Note 1 : La figure 4-9 montre un plan de prolongement dégagé.

Note 2 : La section 4.1.3 contient les normes relatives à la surface de décollage.

Obstacles dans le plan du prolongement dégagé

4.4.1.6 Sous réserve de 4.4.1.7, aucun objet, excepté les aides visuelles et les aides à la navigation frangibles de faible masse (p. ex., antenne de surveillance LOC) fournies conformément aux normes du présent document, ne fait saillie au-dessus du plan du prolongement dégagé.

Note : Lorsqu'un objet fait saillie au-dessus du plan du prolongement dégagé ou de la surface de décollage, la longueur déclarée du prolongement dégagé est réduite selon les besoins de manière à garantir le franchissement de l'obstacle.

Note : Un prolongement dégagé peut dépasser les bornes délimitant l'aérodrome seulement si l'exploitant de l'aérodrome a mis en place les procédures et les documents nécessaires pour s'assurer que les exigences relatives à la protection contre les obstacles du prolongement dégagé soient satisfaites.

4.4.1.7 Aucun point au sol ne fait saillie au-dessus du plan du prolongement dégagé ou de la surface de décollage, excepté :

a) dans la bande de piste au-delà de l'extrémité de la piste, le terrain peut continuer selon la même pente longitudinale que la piste;

b) au-delà de la bande de piste, la hauteur maximale du terrain n'est pas plus grande que celle qui prévaut à l'extrémité de la bande de piste jusqu'à ce que le terrain rejoigne le plan du prolongement dégagé.

Note 1 : La Figure 4-9 montre un plan de prolongement dégagé et une surface de décollage.

Note 2 : Voir l'illustration du relief dans la surface d'approche à la Figure 4-6.

4.4.1.8 Tout couloir de circulation qui passe au travers d'un plan de prolongement dégagé ou d'une surface de décollage est considéré comme objet et il est protégé de la manière suivante :

a) Un espace minimum de 5,2 m est alloué au-dessus de la partie la plus élevée d'une route à voies multiples, de 4,6 m dans le cas d'autres routes, et de 7 m dans le cas d'une voie ferrée, sauf lorsque des procédures ont été mises en place pour s'assurer qu'il n'y ait pas pénétration dans le plan de prolongement dégagé ni dans la surface de décollage lorsque la piste est utilisée pour des décollages.

b) la hauteur minimale à allouer au-dessus d'une voie maritime, d'une rivière ou d'un canal, etc., est établie par une évaluation aéronautique qui détermine la hauteur des obstacles les plus critiques. Les résultats de l'évaluation aéronautique sont consignés dans le MEA.

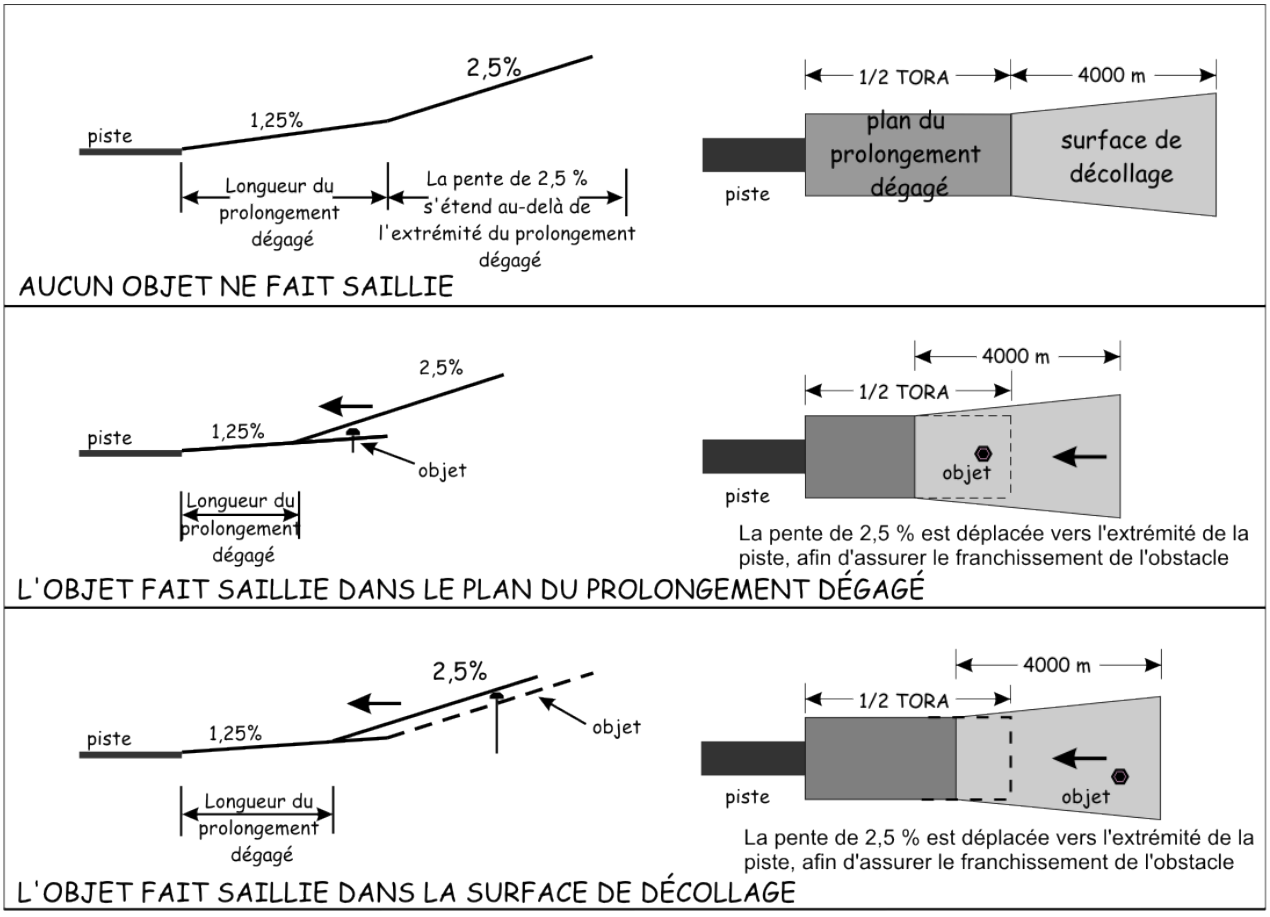


Figure 4-9 : Plan du prolongement dégagé

PAGE VIERGE

CHAPITRE 5 – AIDES VISUELLES

PAGE VIERGE

CHAPITRE 5. AIDES VISUELLES

Note : Dans le but de fournir une présentation normalisée aux équipages de conduite, les aides visuelles et schémas spécifiés dans le présent chapitre doivent être respectés dans les limites prescrites. La présence d'autres indications visuelles dans les aires de manœuvre peut déformer la présentation générale des aides visuelles et compromettre la perception que devraient avoir les équipages de conduite.

5.0 GÉNÉRALITÉS

5.0.0.1 Sous réserve du 5.0.0.2, les balisages lumineux d'approche, les feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'un aérodrome et les aides visuelles installés sur l'aire de mouvement d'un aérodrome sont tels que décrits ci-après.

5.0.0.2 L'éclairage décrit dans ce chapitre n'est pas requis pour les opérations avec les systèmes d'imagerie de vision nocturne (SIVN) autorisées.

5.1 INDICATEURS DE DIRECTION DU VENT

Emploi

5.1.1.1 L'aérodrome est équipé d'au moins un indicateur de direction du vent.

Emplacement

5.1.1.2 L'indicateur de direction du vent est placé de façon à être visible depuis un aéronef en vol et de manière à échapper aux perturbations de l'air causées par des objets environnants.

5.1.1.3 Les aérodromes dont les pistes excèdent 1200 m sont équipés d'un indicateur de direction du vent à chaque extrémité de la piste.

5.1.1.4 L'indicateur de direction du vent est situé :

a) à environ 60 m du bord de piste;

b) à toute marge supplémentaire afin d'être à l'extérieur de la zone dégagée d'obstacles.

5.1.1.5 Sous réserve de 5.1.1.2, les aérodromes dont les pistes sont d'une longueur inférieure ou égale à 1200 m sont munis d'un indicateur de direction du vent situé :

a) au centre de l'aérodrome; ou

b) près de chaque extrémité de la piste.

Note : Pour b), consultez la note sous 5.1.1.3.

5.1.1.6 Lorsqu'il est situé à l'intérieur de la bande de piste, l'indicateur de direction du vent a une hauteur maximale de 7,5 m au-dessus du sol et il est monté sur une base frangible.

Note : Lorsque l'indicateur de direction du vent est situé en dehors de la bande de piste, la structure est à l'écart de toutes les surfaces de limitation d'obstacles.

Caractéristiques

5.1.1.7 L'indicateur de direction du vent se présente sous forme d'un tronc de cône en tissu.

5.1.1.8 Sous réserve de 5.1.1.9, la longueur de l'indicateur de direction du vent est égale à 3,6 m et son diamètre, à l'extrémité la plus large, est au moins égal à 0,9 m.

5.1.1.9 L'indicateur de direction du vent d'une piste utilisée par les numéros de groupe d'aéronefs I ou II à une longueur minimale de 2,5 m et un diamètre minimal de 0,45 m à l'extrémité la plus large.

5.1.1.10 L'indicateur de direction du vent est d'une couleur bien visible ou d'une combinaison de couleurs de manière à assurer une visibilité suffisante sur un fond changeant.

5.1.1.11 Un indicateur de direction du vent est conçu avec une conicité du sommet à la base qui cause son extension complète sous l'effet d'un vent d'une vitesse de 15 kt.

5.1.1.12 L'indicateur de direction du vent est en mouvement libre autour de sa structure de support vertical et indique la direction du vent avec une précision de ± 5 degrés lorsqu'il est sous l'effet d'un vent d'une vitesse d'au moins 3 kt.

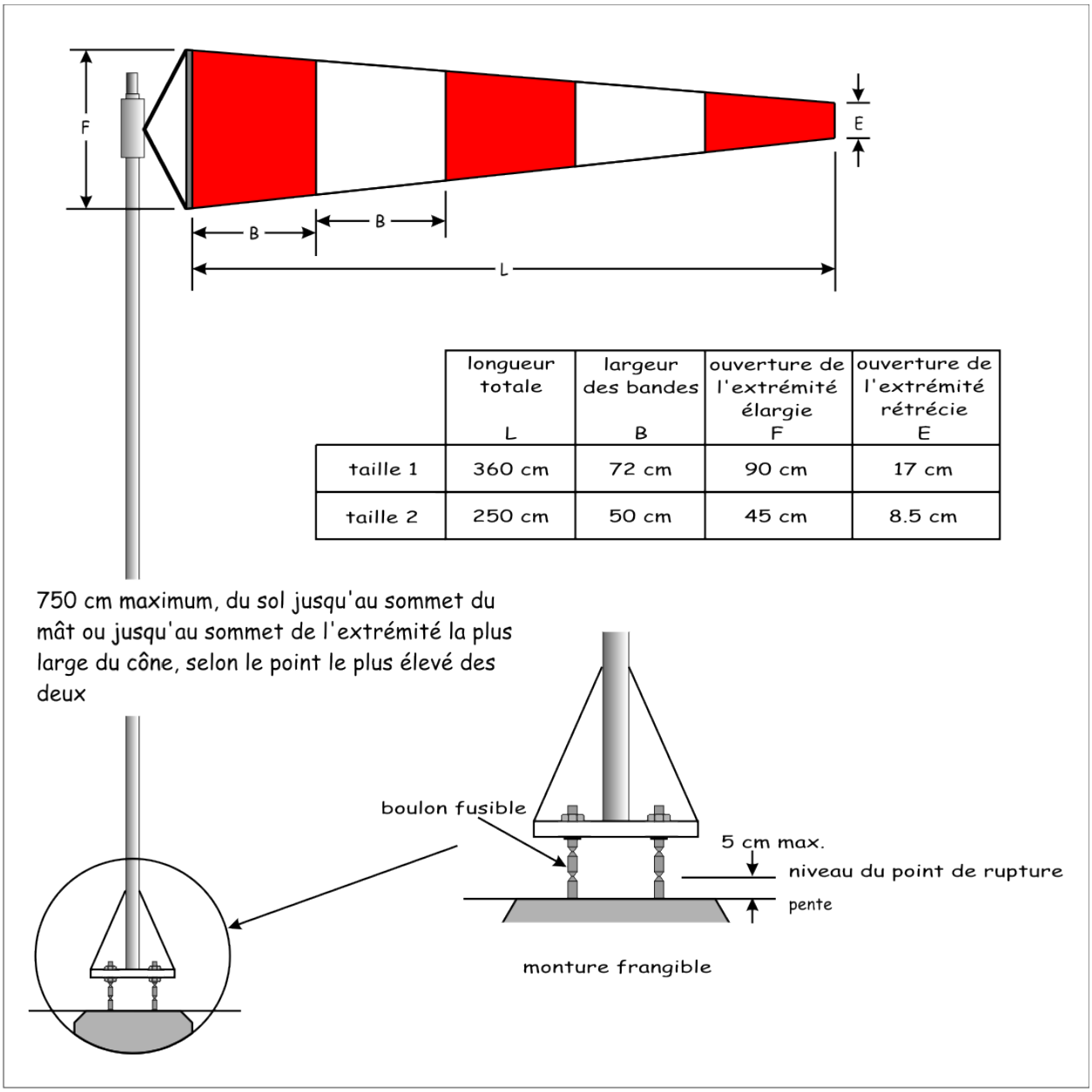
5.1.1.13 Tous les indicateurs de direction du vent desservant des pistes utilisées la nuit sont illuminés.

Exigences photométriques

5.1.1.14 L'indicateur de direction du vent est éclairé de la façon suivante :

a) Les manches à vent à éclairage extérieur sont équipées d'un dispositif d'éclairage au-dessus de la manche qui produit une intensité lumineuse minimale de 20 lux en tout point des plans horizontaux décrits par la rotation complète de la surface supérieure de la manche totalement étendue.

b) Les manches à vent à éclairage intérieur sont équipées d'une ampoule produisant une intensité lumineuse moyenne de 34,3 à 102,8 cd/m^2 sur les surfaces supérieures et latérales de la manche en tissu et produisant une intensité lumineuse minimale de 6,8 cd/m^2 ailleurs sur la manche.



	longueur totale L	largeur des bandes B	ouverture de l'extrémité élargie F	ouverture de l'extrémité rétrécie E
taille 1	360 cm	72 cm	90 cm	17 cm
taille 2	250 cm	50 cm	45 cm	8.5 cm

Figure 5-1 : Indicateur de direction du vent standard

5.2 MARQUES

5.2.1 Généralités

5.2.1.1 En conformité avec les normes respectives, les marques mentionnées dans ce document sont valables pour les aires de mouvement avec revêtement et les routes revêtues à l'intention des véhicules.

Note 1 : Les marques consistent en une série de stries, sauf indication contraire comme pour l'indicatif de la piste, les marques latérales de piste, les barres de seuil et de démarcation et les chevrons qui sont des marques de couleurs pleines.

Note 2 : Entourer les marques d'une ligne noire peut améliorer la visibilité des marques.

Interruption des marques de piste

5.2.1.2 À l'intersection de deux (ou plusieurs) pistes, les marques de la piste la plus importante sont conservées et les marques de l'autre piste (ou des autres pistes) sont interrompues sur la largeur de la piste principale. Les marques latérales de piste sont interrompues dans toutes les situations ce qui constitue une exception à cette règle.

5.2.1.3 Les marques de point d'attente avant piste interrompent les autres marques de piste sauf les marques d'identification de piste.

5.2.1.4 L'ordre d'importance des marques de piste est le suivant :

- 1re – pistes avec approche de précision;
- 2e – pistes avec approche de non-précision;
- 3e – pistes à vue.

Note 1 : Voir la section 5.2.13 pour les marques axiales de voie de circulation et la section 5.2.16 pour les marques de point d'attente avant piste.

Note 2 : Lorsque deux pistes de précision s'entrecoupent, la piste la plus utilisée est la piste principale.

Couleur

5.2.1.5 Toutes les marques de piste sont de couleur blanche, sauf les suivantes qui sont de couleur jaune :

a) les marques de barre de démarcation;

b) les marques de point d'attente avant piste;

c) les marques axiales de voie de circulation;

d) les marques de services auxiliaires.

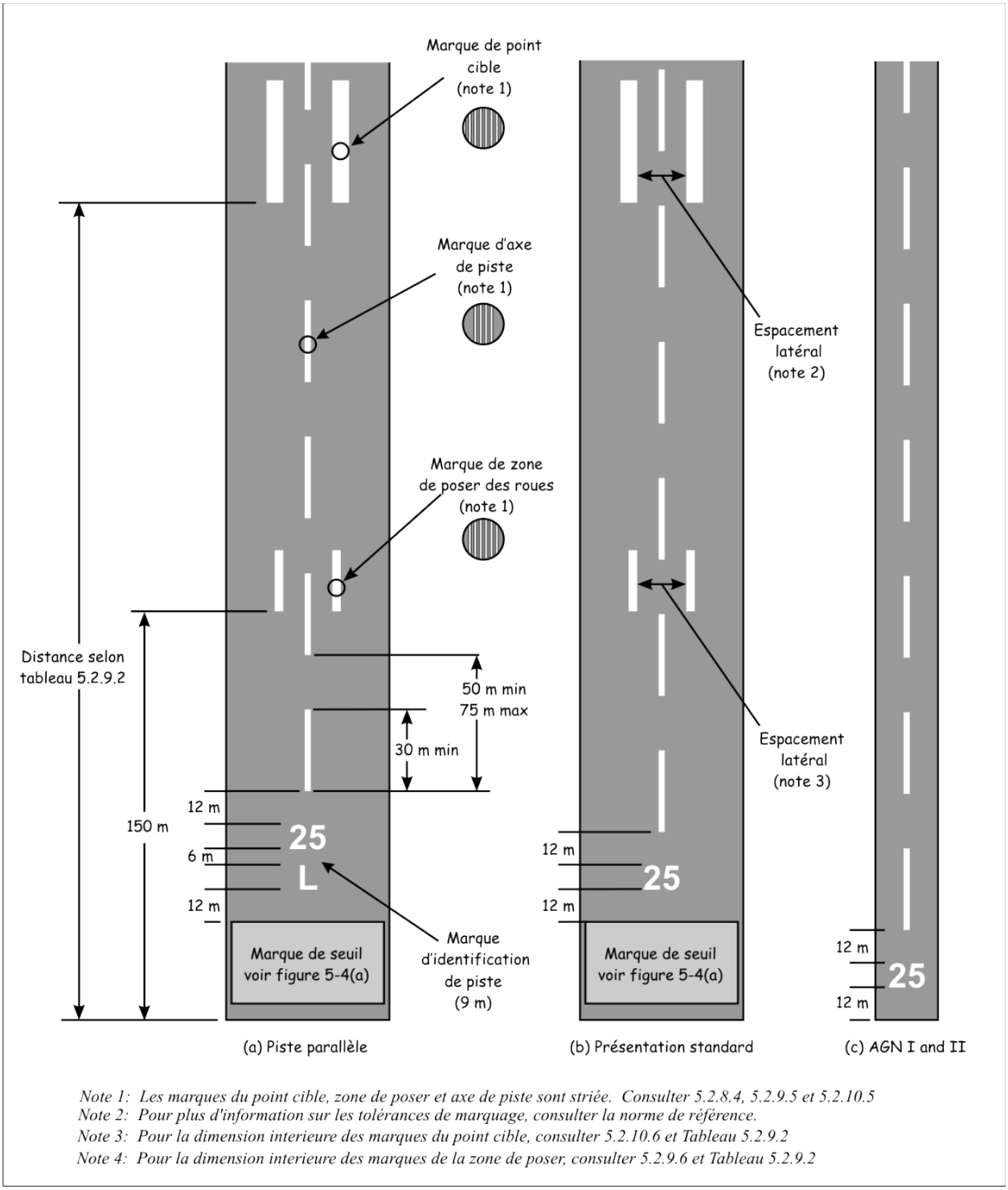
5.2.1.6 Les marques axiales et latérales de voie de circulation, les marques d'aire de sécurité de voie de circulation et de piste, les marques de point d'attente avant piste, les marques de voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef, les marques de délimitation de l'aire de manœuvre et les marques de chevrons sont de couleur jaune.

5.2.1.7 Les marques des couloirs de circulation pour véhicules et piétons ainsi que la rose des vents sur une aire de trafic sont blanches.

5.2.1.8 Les lignes délimitant les aires de stationnement et les autres lignes de sécurité d'aire de trafic sont blanches ou blanches et rouges à l'exception des lignes franchies par les aéronefs où la couleur rouge n'est pas utilisée.

Note 1 : La couleur verte peut être utilisée pour marquer une zone non destinée à l'utilisation par des aéronefs, par exemple une île ou une chaussée.

5.2.1.9 Les couleurs des marques sont conformes à l'appendice 5A.



Note 1: Les marques du point cible, zone de poser et axe de piste sont striée. Consulter 5.2.8.4, 5.2.9.5 et 5.2.10.5
Note 2: Pour plus d'information sur les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.
Note 3: Pour la dimension interieure des marques du point cible, consulter 5.2.10.6 et Tableau 5.2.9.2
Note 4: Pour la dimension interieure des marques de la zone de poser, consulter 5.2.9.6 et Tableau 5.2.9.2

Figure 5-2 : Marques d'identification, d'axe et de seuil de piste

5.2.2 Marques d'identification de piste

Emploi

5.2.2.1 Le seuil d'une piste avec revêtement portera des marques d'identification.

Emplacement

5.2.2.2 Sous réserve de 5.2.2.3, le bord inférieur des marques d'identification de piste est situé à une distance de 12 m (± 0,3 m) du bord supérieur des marques de seuil ou du seuil lui-même en l'absence de marques de seuil.

5.2.2.3 Si une lettre forme une partie des marques d'identification de piste, celle-ci est située pour être conforme à 5.2.2.2 Le bord inférieur du numéro est situé à une distance longitudinale de 6 m (± 0,3 m) du bord supérieur.

5.2.2.4 Les marques d'identification de piste sont centrées sur l'axe de piste en prenant en compte de la largeur totale de l'identification (les chiffres et les lettres, le cas échéant).

Note : Voir la figure 5-2 pour l'emplacement des marques d'identification de piste.

Caractéristiques

5.2.2.5 Les marques d'identification de piste sont composées d'un nombre à deux chiffres écrit en ligne pleine; sur les pistes parallèles, ce nombre sera accompagné d'une lettre.

5.2.2.6 Sous réserve de 5.2.2.9, dans le cas d'une piste unique, de deux pistes parallèles ou de trois pistes parallèles, le nombre à deux chiffres sera le nombre entier le plus proche du dixième de l'azimut magnétique de l'axe de piste mesuré à partir du nord magnétique pour un observateur regardant dans le sens de l'approche finale.

Note 1: Par exemple, si l'azimut magnétique est de 183 degrés, l'identificateur de piste sera 18, et pour un azimut magnétique de 187, l'indicateur de piste sera 19. Pour un azimut magnétique se terminant par le chiffre 5, comme dans le cas de185 degrés, l'indicateur de piste pourra être 18 ou 19.

Note 2: Lorsque les mesures contiennent des fractions de degrés, par exemple 184,65, la valeur sera arrondie au degré le plus proche — 185 degrés dans l'exemple donné — avant d'appliquer la formule ci-dessus.

5.2.2.7 Sous réserve de 5.2.2.9, dans le cas de quatre pistes parallèles ou plus, un ensemble de pistes parallèles adjacentes sera identifié par le nombre entier le plus proche par défaut du dixième de l'azimut magnétique de l'axe de piste, et les autres ensembles seront numérotés au dixième le plus près, suivant l'azimut magnétique.

Note : Par exemple, pour un azimut magnétique situé entre 150,0 et 159,999, les indicateurs de piste des pistes situées à gauche sont respectivement 15L et 15R, et les indicateurs de piste des pistes situées à droite sont respectivement 16L et 16R.

5.2.2.8 Si l'application de la règle ci-dessus donne un nombre inférieur à dix, ce nombre sera précédé d'un zéro.

5.2.2.9 Dans les cas des aérodromes situés à l'intérieur de l'espace aérien intérieur du Nord du Canada, les exigences prescrites dans 5.2.2.6 et 5.2.2.7 s'appliquent sauf qu'on utilisera l'azimut vrai plutôt que l'azimut magnétique.

5.2.2.10 Dans le cas de pistes parallèles, chaque numéro d'identification de piste sera accompagné d'une lettre qui sera, pour un observateur regardant dans le sens de l'approche finale, de gauche à droite :

- pour deux pistes parallèles : « L » « R »;
- pour trois pistes parallèles : « L » « C » « R »;
- pour quatre pistes parallèles : « L » « R » « L » « R ».

5.2.2.11 Les numéros et les lettres auront la forme et les proportions indiquées sur la figure 5-3. Les dimensions sont conformes aux mesures données par la figure 5-3, ± 5 cm.

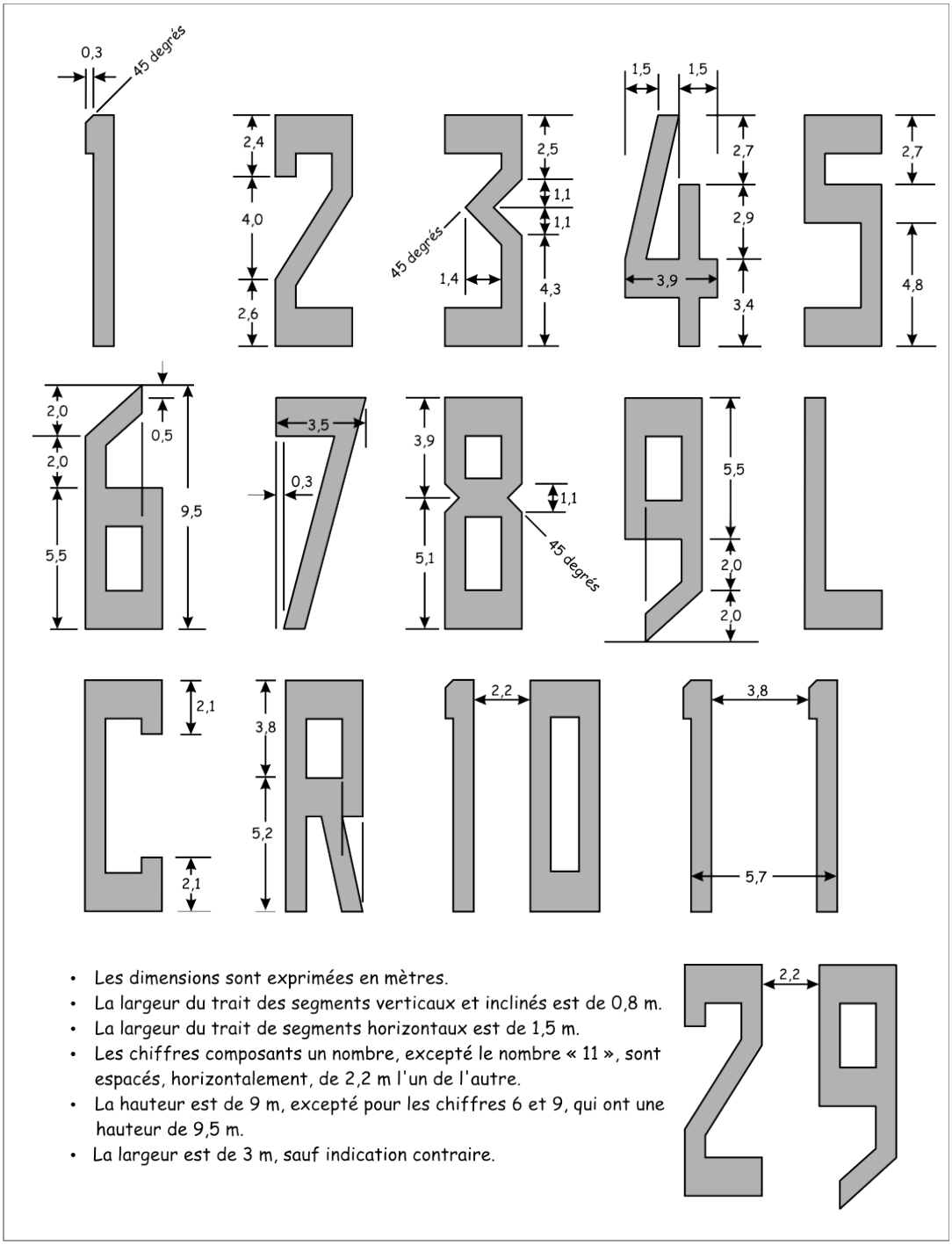


Figure 5-3 : Formes et dimensions des marques d'identification de piste

5.2.3 Marques de seuil de piste

Emploi

5.2.3.1 Des marques de seuil sont disposées au seuil des pistes avec revêtement qui desservent les numéros de groupe d'aéronefs III ou plus.

Emplacement

5.2.3.2 Sous réserve de 5.2.3.3, les marques de seuil commencent à 6 m (±0,3 m) du seuil.

5.2.3.3 Lorsque les marques de seuil d'une piste de moindre importance aux termes de 5.2.1.4 se situent sur une piste sécante (par exemple, une configuration en « T »), les marques de seuil sont déplacées en amont afin de se situer à l'écart de l'autre piste sécante.

Note : Les marques d'identification de piste sont déplacées en conséquence puisque leur emplacement est lié à celui des marques de seuil. Voir la figure 5-4(b) pour une représentation de l'emplacement.

Caractéristiques

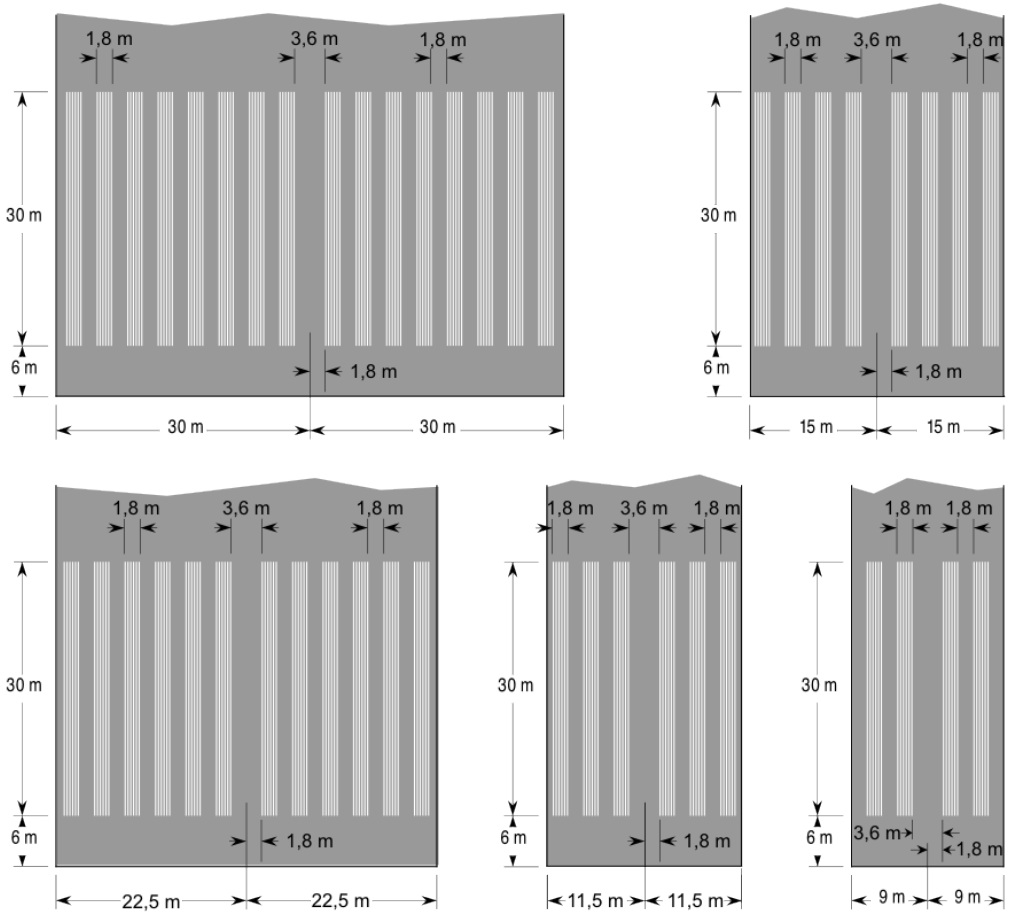
5.2.3.4 Les marques de seuil s'étendent transversalement jusqu'à 3 m, et jamais au-delà, des bords de piste ou des marques latérales de piste, s'il en existe.

5.2.3.5 Les marques de seuil sont séparées en deux groupes symétriques de bandes longitudinales espacés de 3,6 m (±0,2 m) centrés sur l'axe de piste.

5.2.3.6 Les bandes ont au moins 30 m (±0,3 m) de long et environ 1,8 m (±0,15 m) de large et leur écartement est de 1,8 m (±0.15).

5.2.3.7 Les marques sont pleines ou formées de traits avec une série de lignes longitudinales uniformément espacées par des vides d'une largeur de 15 cm (±5 cm) assurant une surface peinte d'au moins 50 p. cent, les espaces étant uniformément égaux ou plus petits que la largeur des marques peintes.

Note : Voir la figure 5-4(a) pour une représentation des marques de seuil.



Note 1 : Les marques illustrées sont striées.

Note 2 : Les marques illustrées s'appliquent à des largeurs de piste standard.

Note 3 : Pour plus d'informations concernant les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-4 (a) : Marques de seuil

5.2.4 Barre de seuil

Emploi

5.2.4.1 Sous réserve de 5.2.4.2 une barre de seuil est présente :

a) lorsque l'entrée de piste n'est pas perpendiculaire à l'axe de piste;

b) lorsque le seuil de piste n'est pas au même endroit que l'extrémité de la piste opposée;

c) lorsqu'un prolongement d'arrêt avec revêtement précède le seuil d'une piste; ou

d) lorsque les marques de seuil sont positionnées selon 5.2.3.3.

5.2.4.2 Lorsqu'un seuil de piste est temporairement décalé :

a) une barre de seuil est ajoutée; ou

b) des drapeaux et (ou) des cônes ou des marqueurs de couleur visible ou d'une combinaison de couleurs sont ajoutés pour marquer l'emplacement temporaire du seuil.

Emplacement

5.2.4.3 Le bord inférieur de la barre de seuil est situé à une position définie du seuil.

Note : Voir les figures 5-4(b), 5-5 et 5-6(a) pour l'emplacement des barres de seuil.

Caractéristiques

5.2.4.4 La barre de seuil s'étend perpendiculairement et vers l'extérieur à partir de l'axe de piste, de part et d'autre de la piste.

5.2.4.5 La barre de seuil est :

a) une ligne continue de 1,8 m (±0,1 m) de largeur,

b) de couleur blanche.

5.2.5 Barre de démarcation

Emploi

5.2.5.1 Une barre de démarcation est présente lorsqu'un prolongement d'arrêt, une plate-forme anti-souffle ou une voie de circulation se trouve dans la zone avant-seuil d'une piste.

Emplacement

5.2.5.2 La barre de démarcation est positionnée entièrement à l'intérieur du prolongement d'arrêt, de la plate-forme anti-souffle ou de la voie de circulation, avec son bord supérieur sur le point de transition à la piste.

Note : Voir la figure 5-5 pour l'emplacement des barres de démarcation.

Caractéristiques

5.2.5.3 La barre de démarcation s'étend perpendiculairement à l'axe de piste de part et d'autre de celle-ci.

5.2.5.4 La barre de démarcation est :

a) une ligne continue de 0,9 m (±0,1 m) de largeur,

b) de couleur jaune.

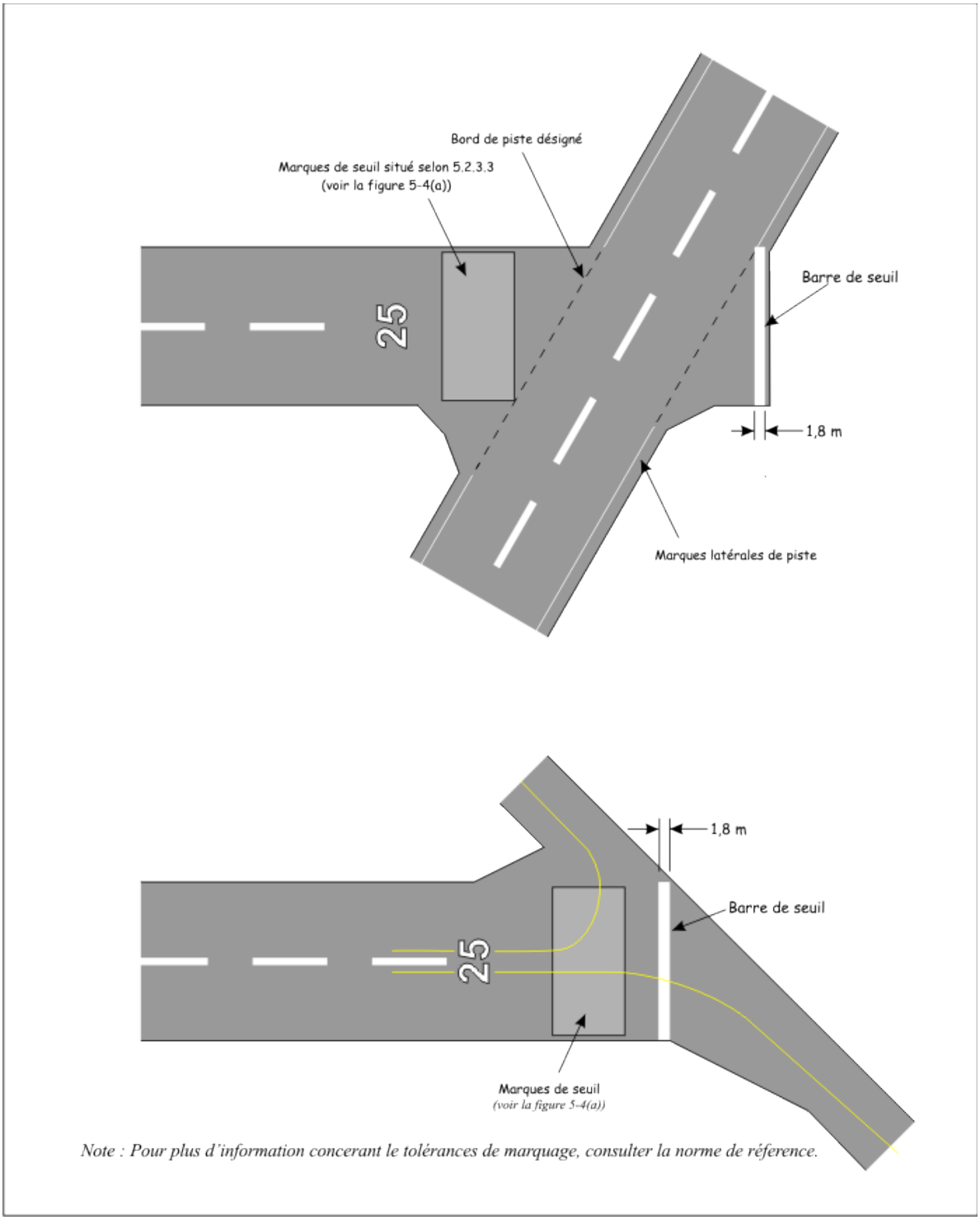


Figure 5-4 (b) : Marques de seuil (avec barre de seuil)

5.2.6 Flèches

Emploi

5.2.6.1 Lorsqu'un seuil de piste est déplacé de l'extrémité de piste de manière permanente, des flèches seront positionnées sur la partie de la piste située avant le seuil.

5.2.6.2 Lorsqu'un seuil de piste est temporairement déplacé de l'extrémité de piste, la partie de la piste avant le seuil portera des flèches sauf si le déplacement temporaire est pour une courte période, dans quel cas d'autres moyens peuvent être utilisés, comme l'utilisation de marques.

Note 1 : Lorsque la partie de la piste ne permet pas les mouvements d'aéronefs au sol, voir la section 5.2.24 pour l'aménagement de marques de zone fermée ou inutilisable.

Note 2 : Lorsque la partie de la piste est maintenue comme un prolongement d'arrêt, voir la section 5.2.7 pour l'aménagement de marques en forme de chevrons.

Emplacement

5.2.6.3 L'emplacement des flèches est tel que représenté à la figure 5-6(a).

Caractéristiques

5.2.6.4 Les caractéristiques des flèches et des pointes de flèches sont telles que représentées à la figure 5-6(a).

5.2.6.5 Sous réserve de 5.2.6.6, toutes les marques de piste avant le seuil sont supprimées sauf dans le cas des traits d'axe de piste qui sont convertis en flèches.

5.2.6.6 Lorsqu'un seuil de piste est décalé pour une courte durée, il a été accepté de disposer des drapeaux, des cônes ou des panneaux de couleur visible ou d'une combinaison de couleurs au lieu des exigences ci-dessus.

5.2.7 Marques de chevrons

Emploi

5.2.7.1 Lorsque la surface attenante à une extrémité de piste se termine sous forme de prolongement d'arrêt revêtu ou de plate-forme anti-souffle dont la longueur dépasse 60 m ou lorsqu'elle est munie d'un système d'arrêt, toute la surface au-delà de l'extrémité de piste porte des marques de chevrons.

Note : Les chevrons ne sont pas destinés à être utilisés sur une partie de piste fermée (voir la section 5.2.24).

5.2.7.2 Selon le besoin, des marques de barre de seuil ou de barre de démarcation peuvent être placées à l'endroit où les chevrons ont été positionnés.

Note : Voir la section 5.2.4 pour les barres de seuil et la section 5.2.5 pour les barres de démarcation.

Emplacement

5.2.7.3 La pointe des chevrons est en direction de la piste et débute au seuil de piste ou à la barre de démarcation s'il en existe, comme il est indiqué sur la figure 5-5.

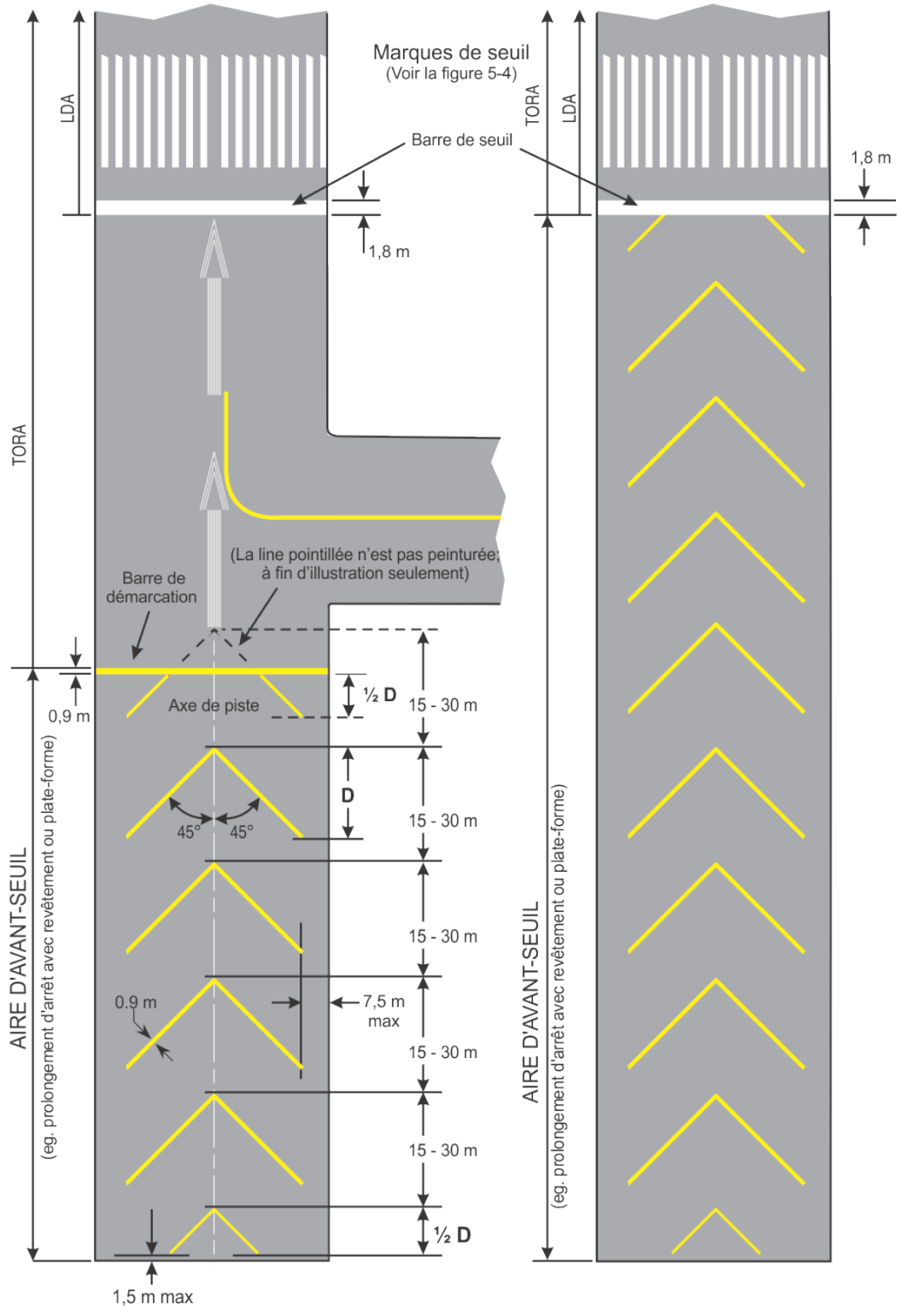
5.2.7.4 L'espacement entre chaque chevron est régulier, de 30 m maximum, et de 15 m minimum.

Caractéristiques

5.2.7.5 La marque de chevrons a une largeur régulière de 0,9 m (± 0,1 m).

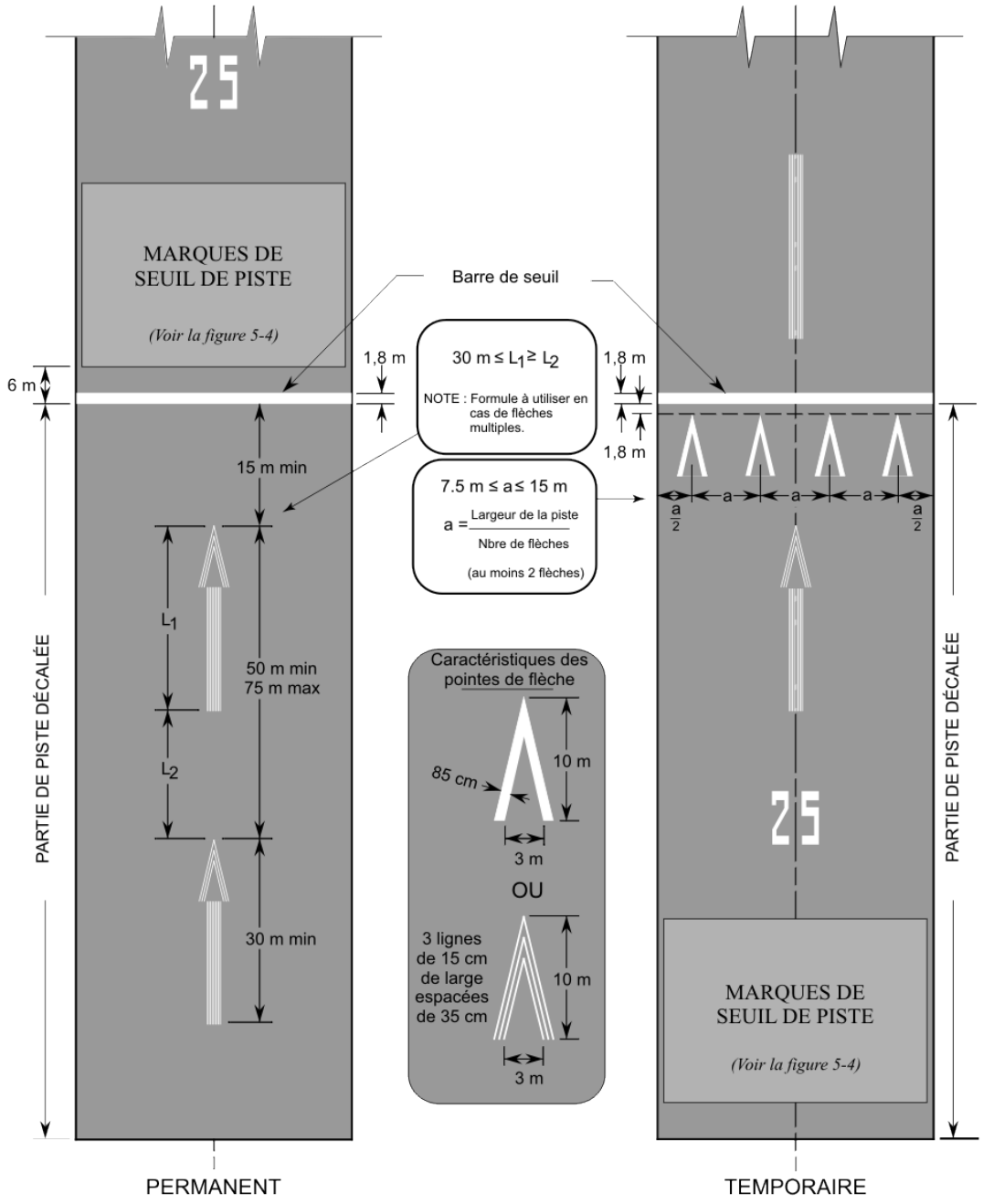
5.2.7.6 Le premier et le dernier chevron seront des demi-chevrons, comme illustré à la figure 5-5.

Note : Voir la figure 5-5 pour une représentation des chevrons.



Note : Pour plus d'informations concernant les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-5 : Marques de chevrons, barre de seuil et barre de démarcation



Note : Pour plus d'informations concernant les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-6 (a) : Marques de flèche

5.2.8 Marques d'axe de piste

Emploi

5.2.8.1 Les pistes avec revêtement sont dotées de marques d'axe de piste.

Emplacement

5.2.8.2 Sous réserve de 5.2.1.3, des marques d'axe de piste sont disposées le long de l'axe de la piste entre les marques d'identification de piste.

5.2.8.3 Les marques d'axe de piste commencent à 12 m (±0,3 m) des marques d'identification de piste et finissent à 12 m (±0,3 m) des marques d'identification de piste de l'extrémité opposée.

Note : Voir la figure 5-2 pour une représentation des marques d'axe de piste.

Caractéristiques

5.2.8.4 Les marques sont pleines ou formées de traits avec une série de lignes longitudinales uniformément espacées par des vides d'une largeur de 15 cm (± 5 cm) assurant une surface peinte d'au moins 50 p. cent.

5.2.8.5 La longueur d'un trait et de l'intervalle qui le sépare du trait suivant n'est pas inférieure à 50 m ni supérieure à 75 m.

5.2.8.6 La longueur de chaque trait est :

a) au moins égale à la longueur de l'intervalle ou à 30 m si la longueur de l'intervalle est inférieure à 30 m;

b) à l'intérieur d'une tolérance de ±0,3 de la longueur de conception des marques.

5.2.8.7 Sous réserve de 5.2.8.8, la largeur des marques d'axe de piste est :

a) de 1,05 m à 2,25 m pour les numéros de groupe d'aéronefs I, II et IIIA;

b) de 2,25 à 2,55 m pour les numéros de groupe d'aéronefs IIIB et au-delà.

5.2.8.8 Les marques temporaires d'axe de piste sont d'une largeur d'au moins 1,05 m pour tous les numéros de groupe d'aéronefs.

Note : Des marques temporaires d'axe de piste sont généralement placées lorsque des sections de la piste sont renforcées et lorsque la piste est rouverte temporairement à l'exploitation entre les périodes de travaux.

5.2.9 Marques de point cible

Emploi

5.2.9.1 Les pistes avec revêtement utilisées par des aéronefs relevant des numéros de groupe d'aéronefs IIIA et plus sont dotées de marques de point cible.

Emplacement

5.2.9.2 Sous réserve de 5.2.9.3, les marques de point cible commencent à la distance indiquée par la colonne appropriée du tableau 5.2.9.2.

5.2.9.3 À l'intersection des pistes, les marques de point cible sont décalées d'une distance allant jusqu'à ± 60 m afin d'éviter des conflits avec les marques de la piste principale.

Tableau 5.2.9.2 – Emplacement et dimensions des marques de point cible				
	Distance d'atterrissage utilisable			
Emplacement et dimensions	Moins de 800 m	De 800 m à 1200 m exclusivement	De 1200 m à 2400 m exclusivement	Égale ou supérieure à 2400 m
Distance entre le seuil et le début des marques	150 m ± 1 m	250 m ± 1 m	300 m ± 1 m	400 m ± 1 m
Longueur des marques (1)	30 - 45 m	30 - 45 m	45 - 60 m	45 - 60 m
Largeur des marques *(voir 5.2.9.4)*	4,05 m ± 0,15 m	6,15 m ± 0,15 m	6,15 – 10,05 m	6,15 – 10,05 m
Espacement latéral entre les bords intérieurs des bandes	6 m ± 0,3 m	9 m ± 0,3 m	18 – 22,5 m (2)	18 – 22,5 m (2)

Note 1 : La dimension maximale, dans la gamme spécifiée, est destinée à être utilisée lorsqu'il y a lieu d'accroître la visibilité de la marque.

Note 2 : On peut faire varier l'espacement, à l'intérieur des limites indiquées, de manière à réduire le plus possible la contamination de la marque par les dépôts de caoutchouc.

Note 3 : Voir la figure 5-6(b) pour une représentation des marques de point cible.

Caractéristiques

5.2.9.4 Les marques de point cible sont constituées de deux bandes bien visibles.

5.2.9.5 Les marques sont pleines ou formées de traits avec une série de lignes longitudinales uniformément espacées par des vides d'une largeur de 15 cm (±5 cm) assurant une surface peinte d'au moins 50 p. cent.

5.2.9.6 Sous réserve de 5.2.9.7, les dimensions des bandes et l'écartement entre leurs bords intérieurs sont conformes aux indications de la colonne appropriée du tableau 5.2.9.2.

5.2.9.7 Lorsque la largeur de la piste est inférieure à 45 m et que les spécifications fournies ici entraîneraient un positionnement de marques au-delà du bord de la piste, la largeur des marques et l'espacement latéral entre les marques seront réduits en proportion de la largeur de piste réduite pour que les marques se placent entièrement à l'intérieur de la chaussée de la piste.

5.2.10 Marques de zone de poser

Emploi

5.2.10.1 Les pistes avec revêtement sont dotées des marques de zone de poser lorsque :

a) elles sont utilisées par des aéronefs du groupe d'aéronefs IIIB et plus; ou

b) elles appartiennent à la catégorie de pistes avec approche de précision et sont utilisées par des aéronefs relevant du groupe d'aéronefs IIIA.

Emplacement

5.2.10.2 Sous réserve de 5.2.10.3, les marques de zone de poser sont sous forme de paires de marques rectangulaires symétriquement disposées de part et d'autre de l'axe de la piste. Le nombre de ces paires de marques variera en fonction de la distance utilisable à l'atterrissage (LDA) présentée dans le tableau 5.2.10.2.

Tableau 5.2.10.2 – Paires de marques de zone de poser

Distance entre seuils / LDA déclarée (en mètres)	Emplacement de marques TDZ à partir du seuil (en mètres) (±1,0 m)	Emplacement de marques du point cible à partir du seuil (en mètres)	Paire(s) de marques TDZ
Moins de 900 m	---	150	0
De 900 m à 1 200 m exclusivement	150	250	1
De 1 200 m à 1 500 m exclusivement	150, 450	300	2
De 1 500 m à 2 400 m exclusivement	150, 450, 600	300	3
2 400 m ou plus	150, 300, 600, 750, 900	400	5

Note : Les paires de marques de zone de poser sont à 150 m d'intervalle horizontal, et une marque de point cible est comptée comme une paire de bande de zone de poser lorsque la marque de zone de poser serait autrement à 50 m au plus de la marque du point cible. Voir la figure 5-6(b).

5.2.10.3 Lorsque les marques sont disposées sur une piste pour les approches dans les deux sens, le nombre de ces paires de marques variera en fonction de la distance entre les seuils.

Caractéristiques

5.2.10.4 Les marques de zone de poser sont conformes au schéma de la figure 5-6(b).

5.2.10.5 Les bandes sont:

a) pleines ou formées de traits avec une série de lignes longitudinales uniformément espacées par des vides d'une largeur de 15 cm (±5 cm) assurant une surface peinte d'au moins 50 p. cent;

b) d'une longueur de 22,5 m (±0,3 m) et d'une largeur de 3,15 m (±0,15 m).

5.2.10.6 L'espacement latéral entre les bords intérieurs des bandes est égal à celui des marques de point de cible.

Note : En présence d'un dispositif lumineux ALSF-2, l'espacement latéral des traits est aussi égal à l'espacement latéral des barrettes rouges du dispositif lumineux.

5.2.10.7 La paire de marques de zone de poser qui coïncide avec les marques de point cible ou si elles se situent à moins de 50 m maximum de celles-ci est supprimée.

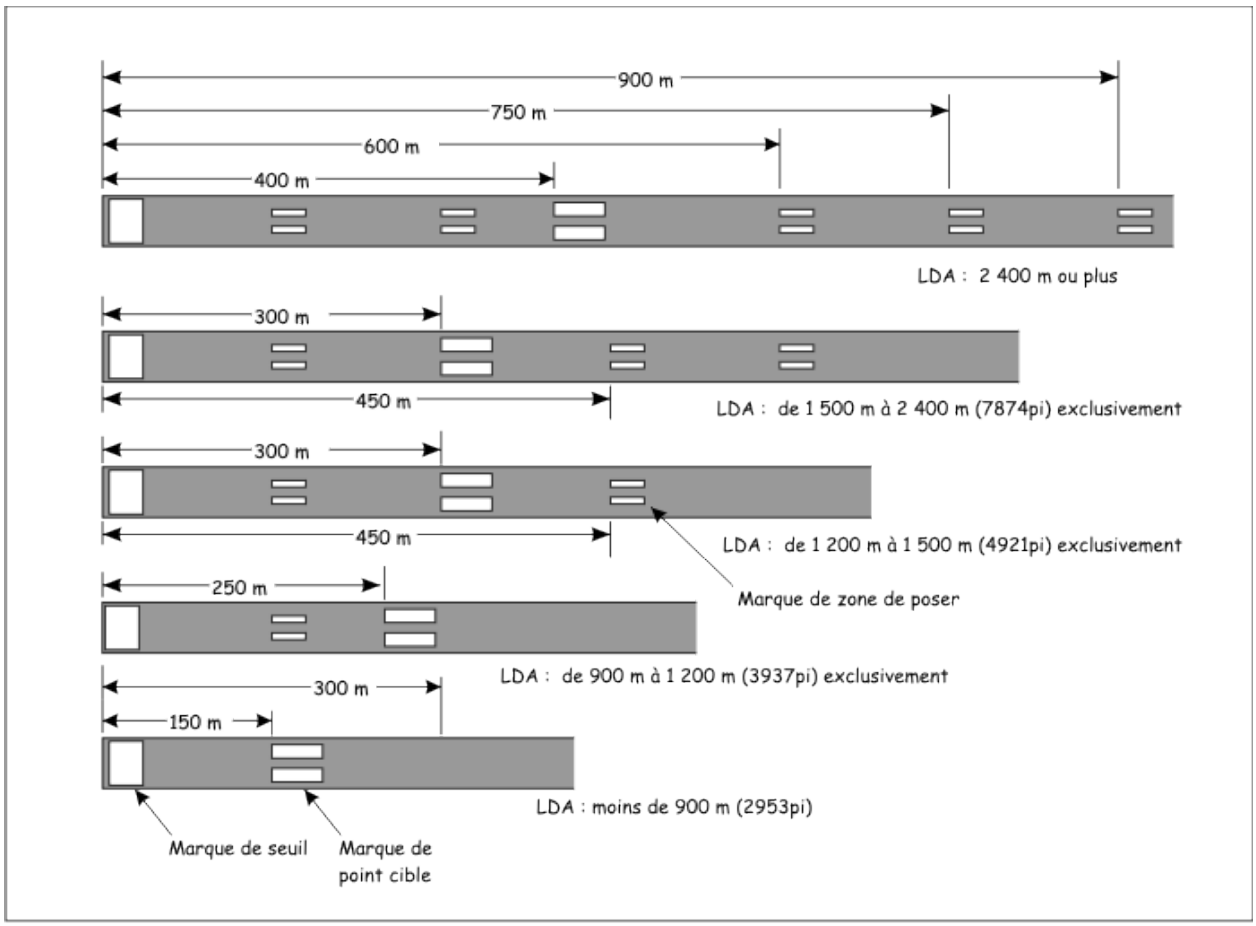


Figure 5-6 (b) : Marques de point de cible et zone de poser des roues

5.2.11 Marques latérales de piste

Emploi

5.2.11.1 Les marques latérales de piste sont présentes :

a) sur une piste avec revêtement passant sur un pont; ou

b) lorsque le contraste entre les bords de la piste et les accotements ou le terrain environnant n'est pas suffisant.

Note : Les marques latérales de piste sont fournies dans le but d'augmenter la visibilité des bords de piste sur toute la longueur de la piste. Pour le marquage d'une zone fermée d'un terrain environnant, voir la section sur les marques de zones fermées.

Emplacement

5.2.11.2 Les marques latérales de piste se présentent sous forme d'une bande positionnée sur toute la longueur de chaque bord de la piste.

5.2.11.3 Les marques latérales de piste sont disposées de façon à ce que le bord extérieur de chaque bande coïncide avec le bord de la piste.

5.2.11.4 Les marques latérales de piste sont interrompues aux intersections de pistes ou de pistes et de voies de circulation.

Caractéristiques

5.2.11.5 Les marques latérales de piste sont faites d'une ligne continue d'une largeur de 0,9 m (±0,1 m) sur les pistes ayant une largeur d'au moins 30 m et de 0,45 m (±0,05 m) sur les pistes plus étroites.

Note : Voir la figure 5-7 pour une représentation des marques latérales de piste.

5.2.12 Marques d'aire de sécurité de piste

Note : Des marques d'aires de sécurité de piste sont fournies pour complémenter les marques latérales de piste pour indiquer les zones avec revêtement adjacentes aux bords de piste et qui ne sont pas destinées à l'utilisation des aéronefs.

Emploi

5.2.12.1 Si les marques d'aire de sécurité de piste sont présentes, elles sont disposées selon les spécifications.

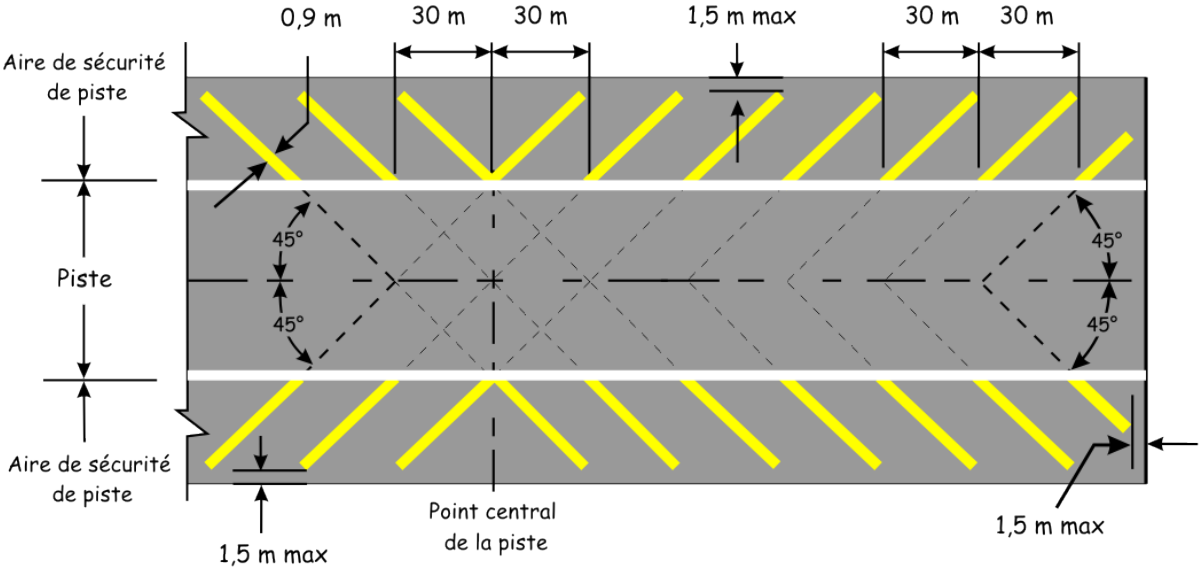
Emplacement

5.2.12.2 Les marques d'aire de sécurité de piste sont placées entre les marques latérales de piste et le bord du revêtement.

Note : Voir la figure 5-7 pour une représentation des marques d'aire de sécurité de piste.

Caractéristiques

5.2.12.3 Les marques d'aire de sécurité de piste sont formées de traits d'une largeur de 0,9 m (±0,1 m) espacés par des vides d'une longueur de 30 m (±0,3 m). Les traits sont disposés par rapport au point central de la piste et forment un angle de 45 degrés avec l'axe de piste, tel qu'illustré dans la figure 5-7. Les marques commencent au bord des marques latérales de piste et s'étendent jusqu'à une distance de 1,5 m du bord de la surface avec revêtement ou sur une longueur de 10,5 m si cette valeur est inférieure à la première.



Note : Pour plus d'informations sur les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-7 : Marques latérales et d'aire de sécurité de piste

5.2.13 Marques axiales de voie de circulation

Note 1 : La présente section contient également les normes relatives à l'amélioration des marques axiales de voie de circulation. Voir 5.2.13.10 à 5.2.13.14.

Note 2 : Voir la figure 5-8 pour un aperçu des marques axiales de voie de circulation.

Emploi

5.2.13.1 Les marques axiales de voie de circulation sont présentes sur les surfaces suivantes :

a) les voies de circulation;

b) les aires de demi-tour sur piste;

c) des zones de centre de dégivrage;

d) les aires de trafic; ou

e) les pistes, lorsque celles-ci font partie d'un itinéraire de circulation standard et que l'axe de voie de circulation ne coïncide pas avec l'axe de piste, de manière à assurer un guidage continu depuis l'axe de la piste jusqu'au point de l'aire de trafic où les aéronefs commencent les manœuvres de stationnement.

Emplacement

5.2.13.2 Sur une piste avec revêtement, lorsque l'axe de voie de circulation ne coïncide pas avec l'axe de piste, les marques axiales de voie de circulation sont disposées le long de l'axe de la voie de circulation standard.

5.2.13.3 Sur les parties rectilignes d'une voie de circulation, les marques axiales sont disposées le long de l'axe de cette voie. Dans les courbes, ces marques font suite à la ligne axiale de la partie rectiligne de cette voie, en demeurant à une distance constante du bord extérieur du virage.

Note : Voir 3.5.1.3 et la figure 5-8.

5.2.13.4 Lorsque la voie de circulation est utilisée comme sortie de piste, les marques axiales de voie de circulation sont raccordées aux marques axiales de piste en se prolongeant parallèlement aux marques axiales de piste au-delà du point de tangence sur une distance minimale de :

a) 30 m si la voie de circulation est destinée à l'utilisation par les numéros de groupe d'aéronefs I, II et III A;

b) 60 m si la voie de circulation est destinée à l'utilisation par les numéros de groupe d'aéronefs III B et plus.

5.2.13.5 La section de marques axiales de voie de circulation qui est parallèle à la piste est positionnée à une distance de :

a) 0,9 m (±0,1 m) de l'axe de piste si la largeur des marques de piste est inférieure à 1,5 m;

b) 1,8 m (±0,1 m) de l'axe de piste si la largeur des marques axiales de piste est de 1,5 m ou plus.

5.2.13.6 L'axe de voie de circulation traverse la piste si la voie de circulation est normalement utilisée par le contrôle de la circulation aérienne (ATC) comme route traversant la piste.

5.2.13.7 L'espacement entre les marques axiales d'une voie de circulation et d'autres marques pour lesquelles l'axe de voie de circulation est interrompu est égal à 0,9 m (±0,1 m).

5.2.13.8 Les marques axiales de voie de circulation sont disposées de manière à ce que, lorsque le poste de pilotage de l'aéronef critique demeure sur les marques, la marge entre une roue quelconque de l'aéronef et le bord de la voie de circulation ou de l'aire de demi-tour ne soit pas inférieure aux valeurs spécifiées dans 3.5.1.3.

Caractéristiques

5.2.13.9 Les marques axiales de voie de circulation ont une largeur uniforme de 15 à 30 cm (±5 cm) et sont ininterrompues dans leur longueur au-dessus de toutes autres marques, sauf lorsqu'elles coupent les marques de point d'attente avant piste, les marques d'identification de piste, les marques d'intersection de voie de circulation et les marques de panneau peint (marques d'instructions obligatoires ou marques d'indication). Dans ces derniers cas, les marques axiales de voie de circulation s'interrompent à 0,9 m (±0,1 m) avant et après les marques sécantes.

Note : Voir les figures 5-9 et 5-12 pour la représentation de l'interruption de l'axe de voie de circulation.

Amélioration des marques axiales de voie de circulation

Emploi

5.2.13.10 Là où les marques axiales de voie de circulation sont améliorées, elles sont conformes aux 5.2.13.11 à 5.2.13.14.

Emplacement

5.2.13.11 Les marques axiales améliorées de voie de circulation sont positionnées sur une distance de 47 m (±1,0 m) d'un point d'attente avant piste, à l'exception des situations suivantes :

a) si les marques axiales de voie de circulation à améliorer traversent une intersection de deux voies de circulation qui est située à moins de 47 m des marques de point d'attente avant piste, les marques axiales améliorées se termineront à 1,5 m avant le point de croisement de l'axe de l'autre voie de circulation et de l'axe de voie de circulation améliorée.

b) si les marques axiales améliorées de voie de circulation coupent les marques d'un point d'attente avant piste qui est situé à moins de 47 m des marques d'un autre point d'attente avant piste, l'ensemble des marques axiales entre les deux points d'attente avant piste sera amélioré. Cependant, l'amélioration de l'axe de voie de circulation n'a pas lieu entre les marques de point d'attente avant piste principale et la piste.

c) si les marques de point d'attente avant piste de catégorie II ou III sont situées à moins de 47 m des marques de point d'attente avant piste principale, l'axe de voie de circulation améliorée est interrompu comme pour les marques d'axe de voie de circulation régulières (à savoir, à 0,9 m de part et d'autre des marques).

5.2.13.12 Les marques axiales de voie de circulation sont améliorées à toutes les intersections d'une voie de circulation et d'une piste de l'aérodrome.

Note : Les marques axiales améliorées de voie de circulation sont associées aux marques plus larges de point d'attente avant piste.

Caractéristiques

5.2.13.13 Les marques axiales améliorées de voie de circulation :

a) sont composées de lignes de tirets placées de part et d'autre des marques ordinaires d'axe de voie de circulation;

b) commencent et se terminent à une distance de 0,9 m (±0,1 m) de toutes les marques de point d'attente avant piste ou de point d'attente intermédiaire avant piste.

5.2.13.14 Les traits des lignes extérieures sont :

a) d'une longueur de 3 m (±0,15 m) avec des vides de 1,0 m (±0,1 m), comme l'indique la figure 5-9;

b) d'une largeur de 15 cm (±5 cm);

c) positionnés à 15 cm (±5 cm) du bord des marques régulières de l'axe de voie de circulation.

Note : Voir la figure 5-9 pour une représentation de marques axiales améliorées de voie de circulation.

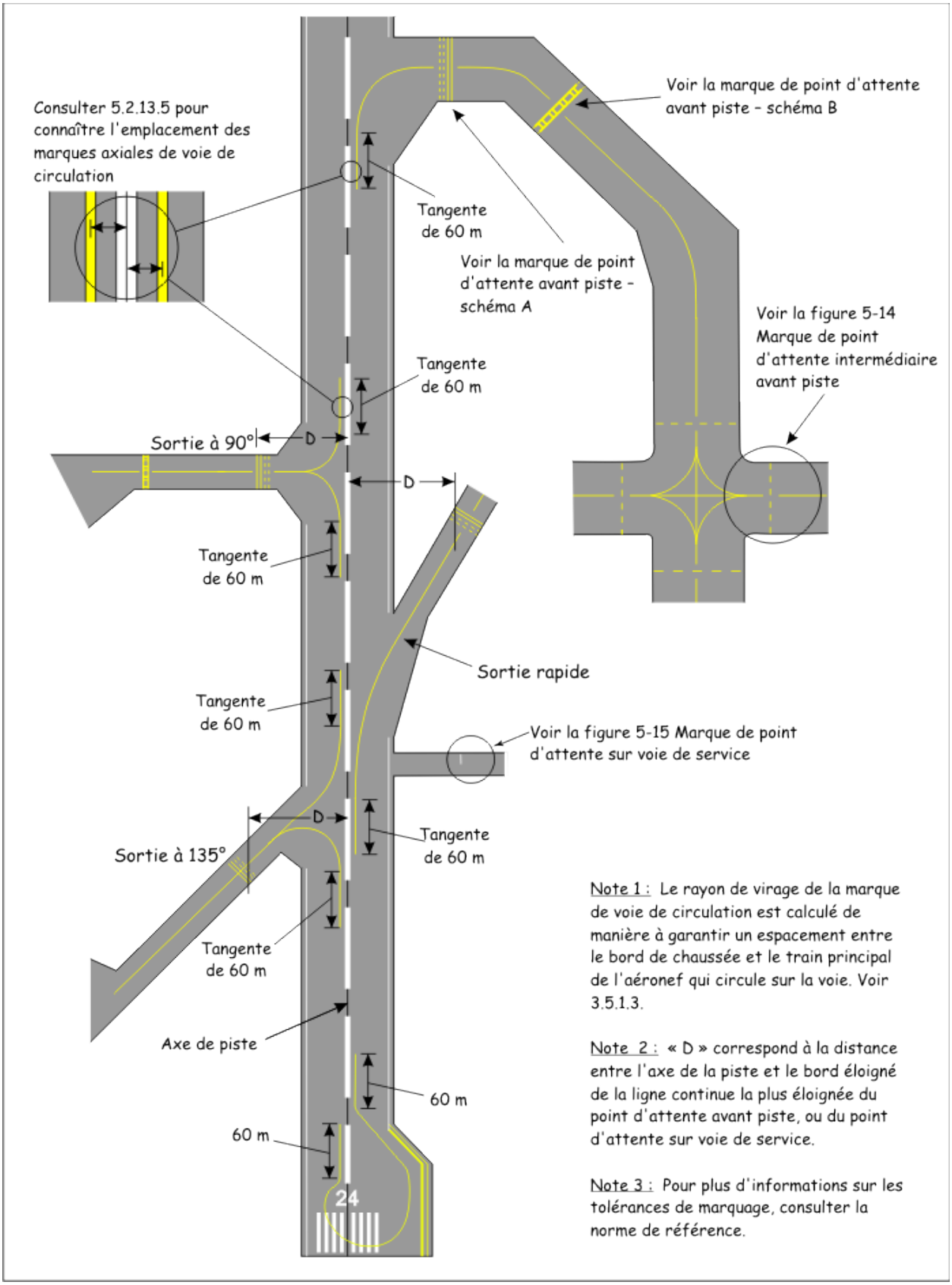
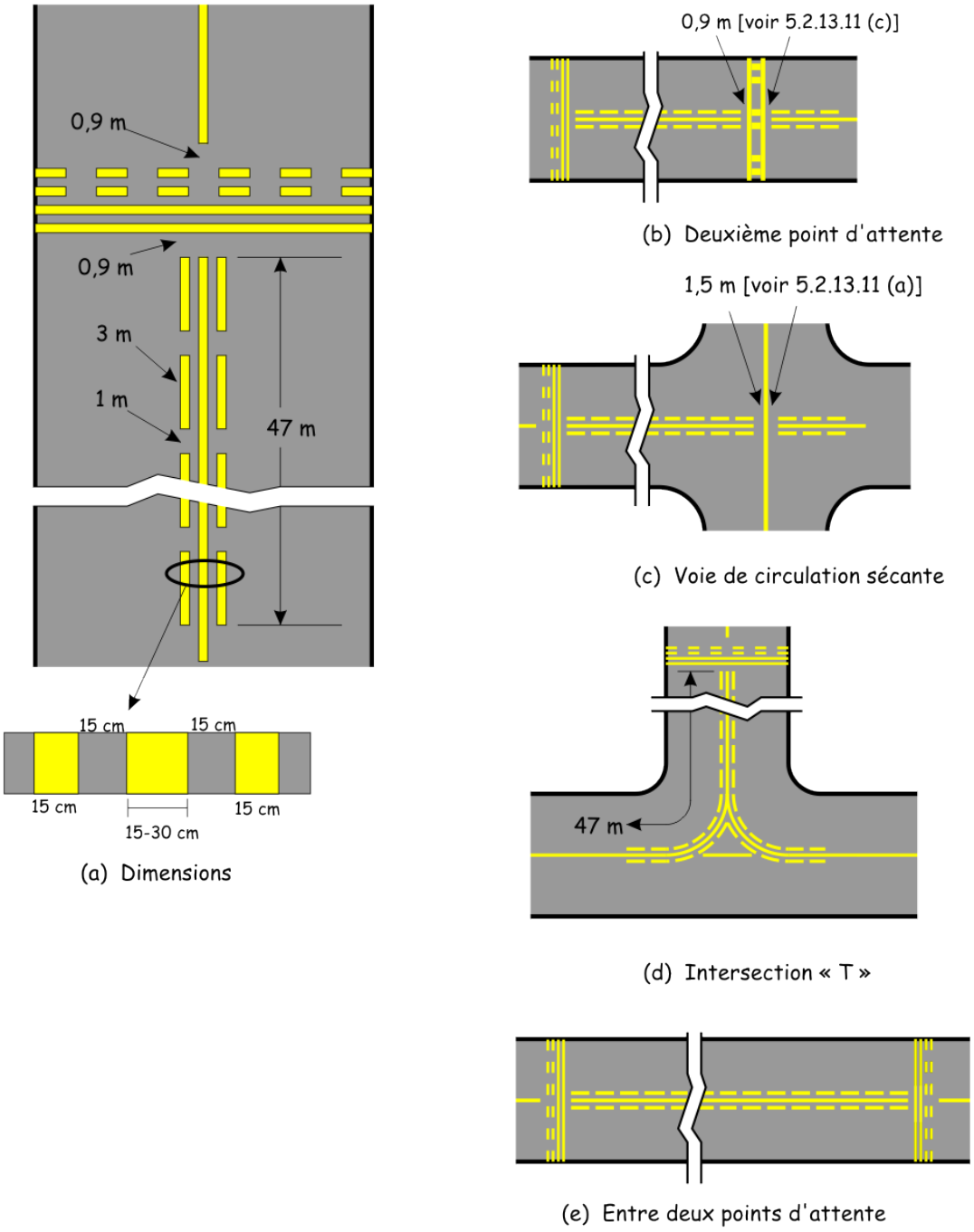


Figure 5-8 : Marques de voie de circulation



Note : Pour plus d'informations sur les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-9 : Marques axiales améliorées de voie de circulation

5.2.14 Marques latérales de voie de circulation

Emploi

5.2.14.1 Les marques latérales de voie de circulation sont présentes :

a) sur un pont de voie de circulation avec revêtement;

b) lorsque la surface avec revêtement d'une voie de circulation, d'une aire de demi-tour sur piste ou d'une plate-forme d'attente déclarée opérationnelle ne coïncide pas avec le bord de la chaussée; ou

c) lorsqu'une surface avec revêtement non destinée à l'utilisation par les aéronefs est attenante à une aire de trafic.

Note : Deux types de marques sont utilisées s'il est prévu que les aéronefs traversent le bord de la surface.

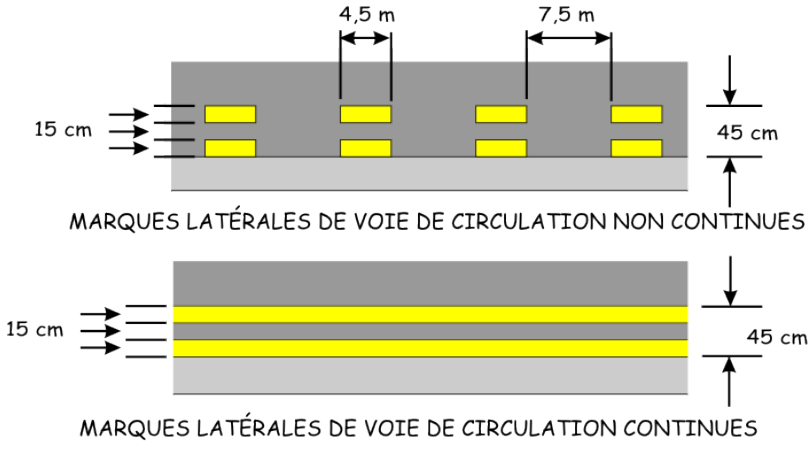
Emplacement

5.2.14.2 Le bord extérieur d'une marque latérale de voie de circulation est disposé le long du bord de la chaussée destinée au passage des aéronefs.

Caractéristiques

5.2.14.3 Les marques latérales de voie de circulation situées sur un emplacement non destiné au passage des aéronefs sont constituées d'une double bande continue, chaque bande ayant une largeur de 15 cm (±5 cm), espacées de 15 cm (±5 cm) et de la même couleur que les marques d'axe de voie de circulation, comme la représentation de la figure 5-10.

5.2.14.4 Les marques latérales de voie de circulation situées sur un emplacement destiné au passage d'aéronefs sont constituées d'une double bande discontinue, chaque bande ayant une largeur de 15 cm (±5 cm), espacées de 15 cm (±5 cm) avec le trait continu d'une longueur de 4,5 m de la même couleur que les marques d'axe de voie de circulation et suivi d'un vide d'une longueur de 7,5 m, tel qu'illustré dans la figure 5-10.



Note : Pour plus d'informations sur les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-10 : Marques latérales de voie de circulation

5.2.15 Marques d'aire de sécurité de voie de circulation

Note : Des marques d'aires de sécurité de voie de circulation sont fournies pour complémenter les marques latérales de voie de circulation et indiquer les zones avec revêtement adjacentes aux bords de voie de circulation qui ne sont pas destinées à l'utilisation des aéronefs.

Emploi

5.2.15.1 Les marques d'aire de sécurité de voie de circulation sont présentes sur les ponts de voie de circulation avec revêtement.

5.2.15.2 Si elles existent, les marques d'aire de sécurité de voie de circulation sont conformes aux spécifications de la présente section.

Emplacement

5.2.15.3 Sauf pour les ponts de voie de circulation spécifiés dans 5.2.15.4, les bandes des sections rectilignes d'une voie de circulation sont disposées perpendiculairement aux marques latérales de voie de circulation et uniformément espacées avec une distance maximale de 30 m entre les bandes. Dans les virages, les bandes sont disposées uniformément à une distance d'au plus 15 m entre les tangentes à la courbe.

5.2.15.4 Sur les ponts de voie de circulation, les bandes sont perpendiculaires aux marques latérales de voie de circulation et espacés uniformément avec une distance d'au plus 7,5 m entre deux bandes.

Caractéristiques

5.2.15.5 Les marques d'aire de sécurité de voie de circulation :

a) sont constituées de bandes jaunes d'une largeur de 0,9 m (±0,1 m);

b) s'étendent jusqu'à une distance de 1,5 m du bord de la chaussé ou sur une longueur de 7,5 m si cette valeur est inférieure à la première.

Note : Voir la figure 5-11 pour une représentation des marques d'aire de sécurité de voie de circulation.

Note : Voir la section 5.3.32 pour les exigences relatives aux feux de zone inutilisable ou fermée sur les ponts de voie de circulation.

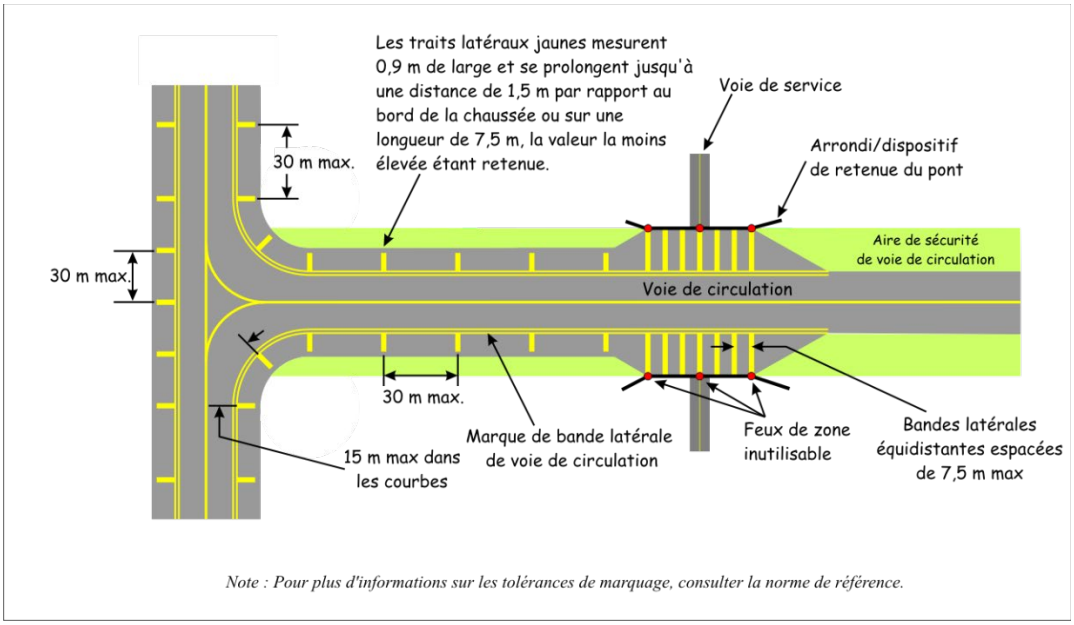


Figure 5-11 : Marques d'aire de sécurité de voie de circulation

5.2.16 Marques de point d'attente avant piste

Emploi

5.2.16.1 Les marques de point d'attente avant piste sont disposées à un point d'attente avant piste établi conformément à 3.6.1.1.

Note : Voir la section 5.4.2 pour les dispositions relatives à l'installation de panneau au point d'attente avant piste.

Emplacement

5.2.16.2 Dans une intersection piste/voie de circulation ou piste/piste, les marques de point d'attente avant piste sont disposées à une distance établie conformément à 3.6.1.3, mesurée à un angle de 90 degrés du centre de la piste au point le plus proche du côté attente du point d'attente avant piste, tel qu'illustré à la figure 5-8.

Caractéristiques

5.2.16.3 Les marques de point d'attente avant piste possèdent les caractéristiques suivantes :

a) lorsqu'un seul point d'attente avant piste est prévu à l'intersection d'une piste, d'une OFZ et d'une voie de circulation, les marques de point d'attente avant piste se présentent selon le schéma A, illustré à la figure 5-12.

b) lorsque deux points d'attente avant piste sont prévus, les marques les plus rapprochées de la piste se présentent selon le schéma A, illustré à la figure 5-12, et les autres marques se présentent selon le schéma B. À l'intersection d'une piste et d'une voie de circulation, il n'existe jamais plus de deux points d'attente avant piste.

5.2.16.4 Les marques d'attente avant piste disposées sur une piste se présentent sous la forme indiquée par le schéma A, ou B le cas échéant, illustré à la figure 5-12.

Note 1 : Les marques de point d'attente avant piste sont normalement entourées d'une ligne en noire pour les rendre plus visibles.

Note 2: La mise en place des marques de point d'attente avant piste du schéma B et celle des marques associées des catégories I, II ou III exigent un contrôle positif de l'ATC pour diriger l'attente de l'aéronef à l'un de ces points.

5.2.16.5 Les marques de point d'attente avant piste :

a) sont disposées sur toute la largeur de la voie de circulation ou de la piste;

b) forment un angle droit avec l'axe de la voie (ou des voies de circulation) ou avec l'axe de piste;

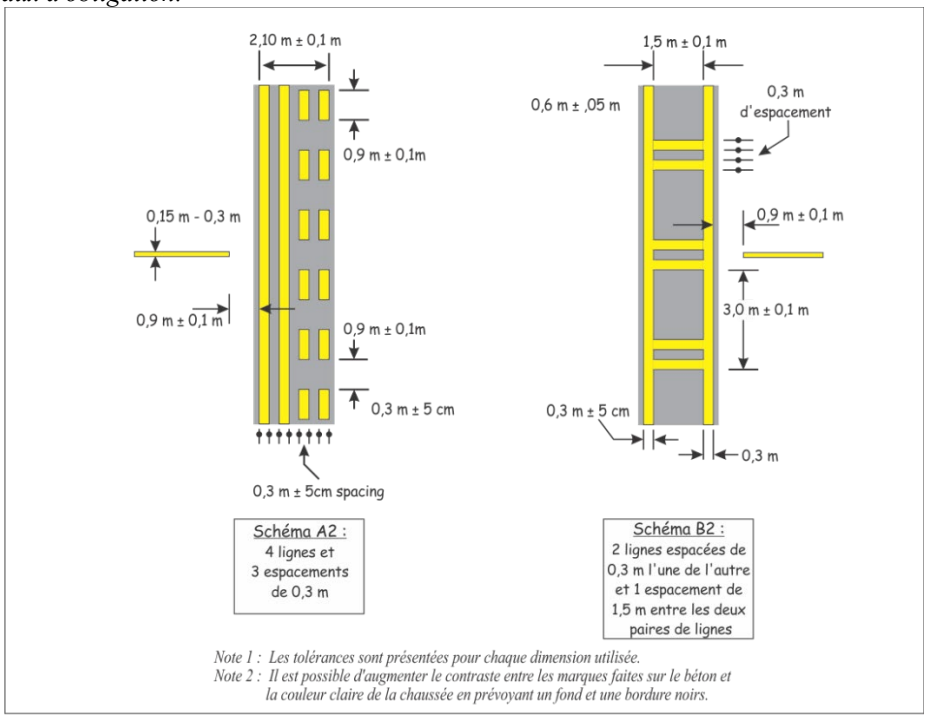
c) lorsque disposées sur une piste, continuent à travers les marques de piste et s'y rajoutent, sauf lorsqu'il s'agit des marques d'identification de piste;

d) pourraient s'étendre sur une longueur de 7,5 m (±0,15 m) du bord de l'aire de circulation de l'aire de sécurité de voie de circulation avec revêtement s'il existe. Les marques de point d'attente avant piste continuent à travers les marques du bord de voie de circulation et s'y rajoutent.

Note : Voir les figures 5-12 et 5-13 pour des représentations de marques de point d'attente avant piste.

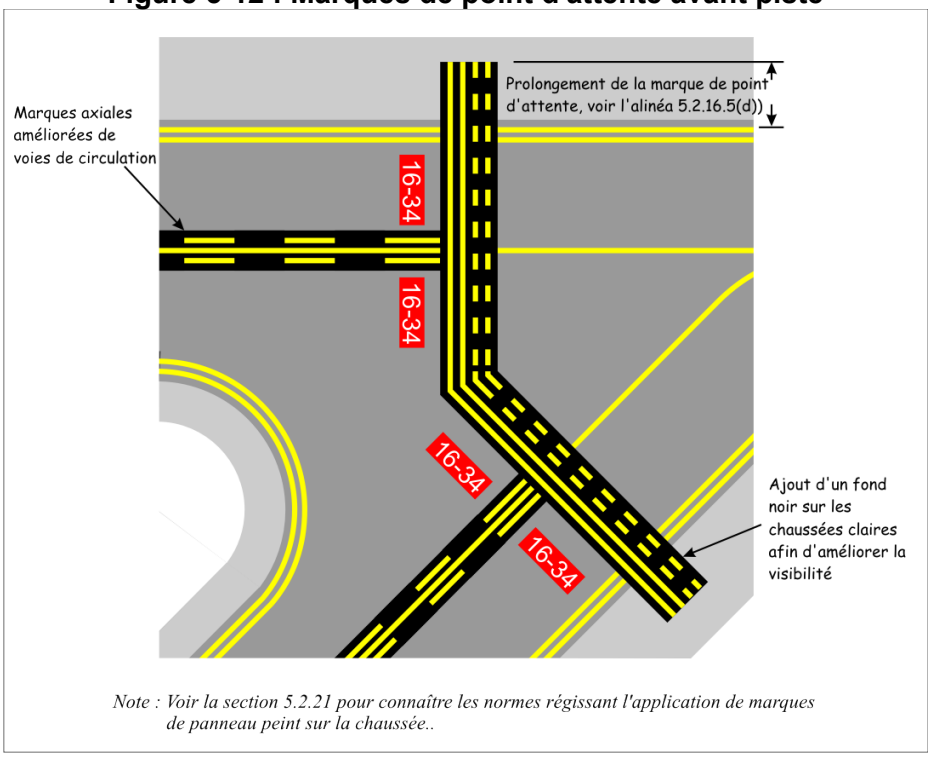
5.2.16.6 Lorsque plus d'une série de marques de voie de circulation coupent les marques de point d'attente avant piste, celles-ci sont complémentées par des marques de panneau peint sur la chaussée, comme le montre la figure 5-13.

Note 1 : Voir la section 5.2.21 pour les marques de panneau peint sur la chaussée et la section 5.4.2 pour les panneaux d'obligation.



Note 1 : Les tolérances sont présentées pour chaque dimension utilisée.
Note 2 : Il est possible d'augmenter le contraste entre les marques faites sur le béton et la couleur claire de la chaussée en prévoyant un fond et une bordure noirs.

Figure 5-12 : Marques de point d'attente avant piste



Note : Voir la section 5.2.21 pour connaître les normes régissant l'application de marques de panneau peint sur la chaussée..

Figure 5-13 : Marques de point d'attente avant piste avec marques axiales améliorées de voie de circulation et prolongement de marque de point d'attente

5.2.17 Marques de point d'attente intermédiaire

Emploi

5.2.17.1 Les marques de point d'attente intermédiaire sont établies sur une intersection de deux voies de circulation ou à un relevé de position géographique sur une voie de circulation où il peut être demandé aux aéronefs d'attendre dans un itinéraire de circulation normal.

Emplacement

5.2.17.2 Les marques de point d'attente intermédiaire sont disposées de façon à éviter que l'aéronef en attente fasse saillie dans la bande de voie de circulation sécante.

Note : Les exigences relatives à la signalisation des positions d'intersection des voies de circulation sont indiquées dans la section 5.4.3 intitulée « Panneaux d'indication ».

Caractéristiques

5.2.17.3 Les marques de point d'attente intermédiaire consistent en une seule ligne discontinue de 0,3 m (±0,5 m) de largeur avec des traits et des vides d'une longueur de 0,9 m (±0,1 m) comme l'indique la figure 5-14.

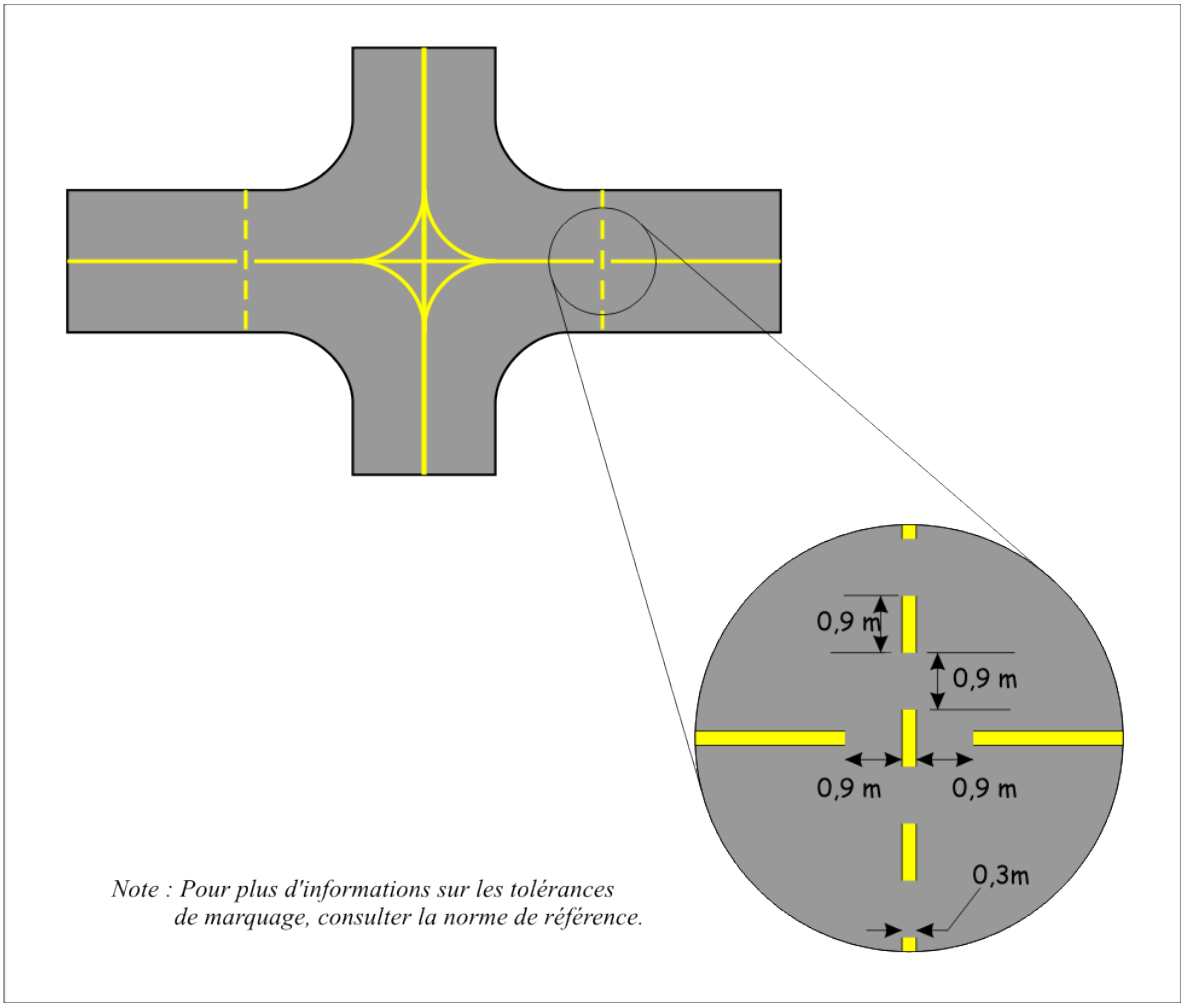


Figure 5-14 : Marques de point d'attente intermédiaire

5.2.18 Marques de point d'attente sur voie de service

Emploi

5.2.18.1 Les marques de point d'attente sur voie de service sont disposées sur une chaussée avec revêtement :

a) à un point d'attente de véhicules établi conformément à 3.6.1.1; ou

b) à une position d'arrêt dans un corridor réservé aux véhicules.

Emplacement

5.2.18.2 Les marques de point d'attente sur voie de service sont disposées à une distance :

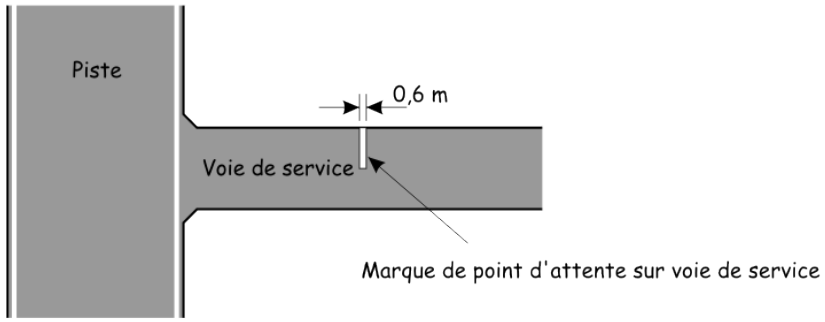
a) de l'axe de piste conforme à 3.6.1.3; ou

b) de l'axe de voie de circulation conforme à la distance minimale de séparation pour les voies de circulation indiquée dans le tableau 3.5.1.4.

Note : Voir la figure 5-15 pour l'emplacement des marques de point d'attente sur voie de service.

Caractéristiques

5.2.18.3 Les marques de point d'attente sur voie de service consistent en une bande transversale blanche d'une épaisseur de 0,6 m (±0,05 m) tel qu'illustré dans la figure 5-15.



Note : Pour plus d'informations sur les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-15 : Marques de point d'attente sur voie de service

5.2.19 Marques de relevé de position géographique

Note : Les marques de relevé de position géographique sont généralement établies lorsqu'il est nécessaire d'utiliser les points pour préciser l'emplacement des aéronefs en circulation lors des opérations à visibilité réduite.

Emploi

5.2.19.1 Lorsqu'elles sont présentes, les marques de relevé de position géographique sont conformes aux spécifications de la présente section.

Emplacement

5.2.19.2 Les marques de relevé de position géographique sont :

a) disposées à une distance de 1,5 m (±0,15 m) des marques d'intersection de la voie de circulation;

b) disposées à une distance de 1,0 m (±0,1 m) du côté gauche de l'axe de voie de circulation.

Caractéristiques

5.2.19.3 Les marques de relevé de position géographique possèdent :

a) un diamètre hors-tout de 2,3 m (±0,15 m);

b) un cercle extérieur de 15 cm (±5 cm) et des caractères couleur jaune sur un fond noir;

c) des caractères d'une hauteur de 1,3 m (±0,15 m).

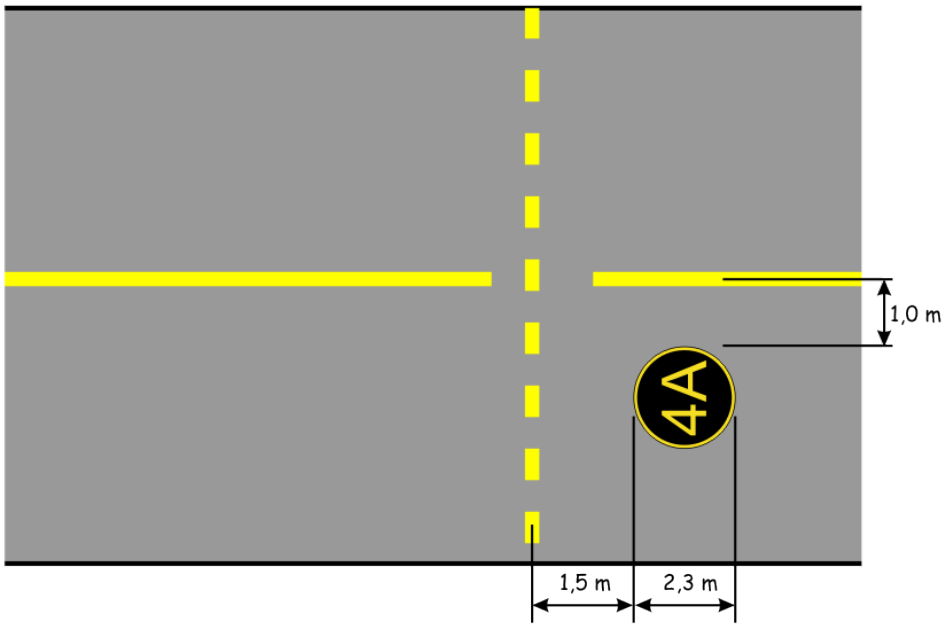
Note : Voir la figure 5-16 pour une représentation des marques de relevé de position géographique.

5.2.19.4 Les marques de relevé de position géographique :

a) situées sur une aire de trafic, sont composées de caractères numérique/alphabétique ou alphabétique/numérique/alphabétique;

b) situées sur une voie de circulation, sont composées de caractères numérique/alphabétique où le caractère alphabétique correspond à l'indicatif de la voie de circulation;

c) sont conformes aux formes et proportions indiquées dans la figure 5-19.



Note : Pour plus d'informations sur les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-16 : Marques de relevé de position géographique

5.2.20 Marques de délimitation de l'aire de manœuvre

Note : Les marques de délimitation de l'aire de manœuvre sont utilisées où :

a) il est nécessaire de délimiter la zone dans laquelle le contrôle de l'ATC est fourni aux aéronefs et non dans le cadre d'accords entre l'exploitant de l'aérodrome et l'organisme ATC; ou

b) la où il existe sur l'aire de trafic une voie de circulation sous contrôle de l'ATC.

Emploi

5.2.20.1 Lorsqu'elles sont présentes, les marques de délimitation de l'aire de manœuvre sont conformes aux spécifications de la présente section.

Emplacement

5.2.20.2 Les marques de délimitation de l'aire de manœuvre sont fournies sur l'aire de trafic pour assurer un dégagement suffisant pour satisfaire aux distances minimums entre l'axe de voie de circulation et un obstacle, tel qu'énoncé dans tableau 3.5.1.4.

Note : Voir la figure 5-17 pour une représentation des marques de délimitation de l'aire de manœuvre.

5.2.20.3 Les marques de délimitation de l'aire de manœuvre sont composées de deux lignes parallèles de 15 cm (± 5 cm) de largeur, l'une continue et l'autre avec des traits, ayant un espacement de 15 cm (± 5 cm) entre elles. La ligne continue est du côté du bord où l'ATC est absent; généralement du côté de l'aire de trafic.

5.2.20.4 Les traits et les vides de la ligne de tirets sont d'une longueur de 0,9 m (±0,1 m).

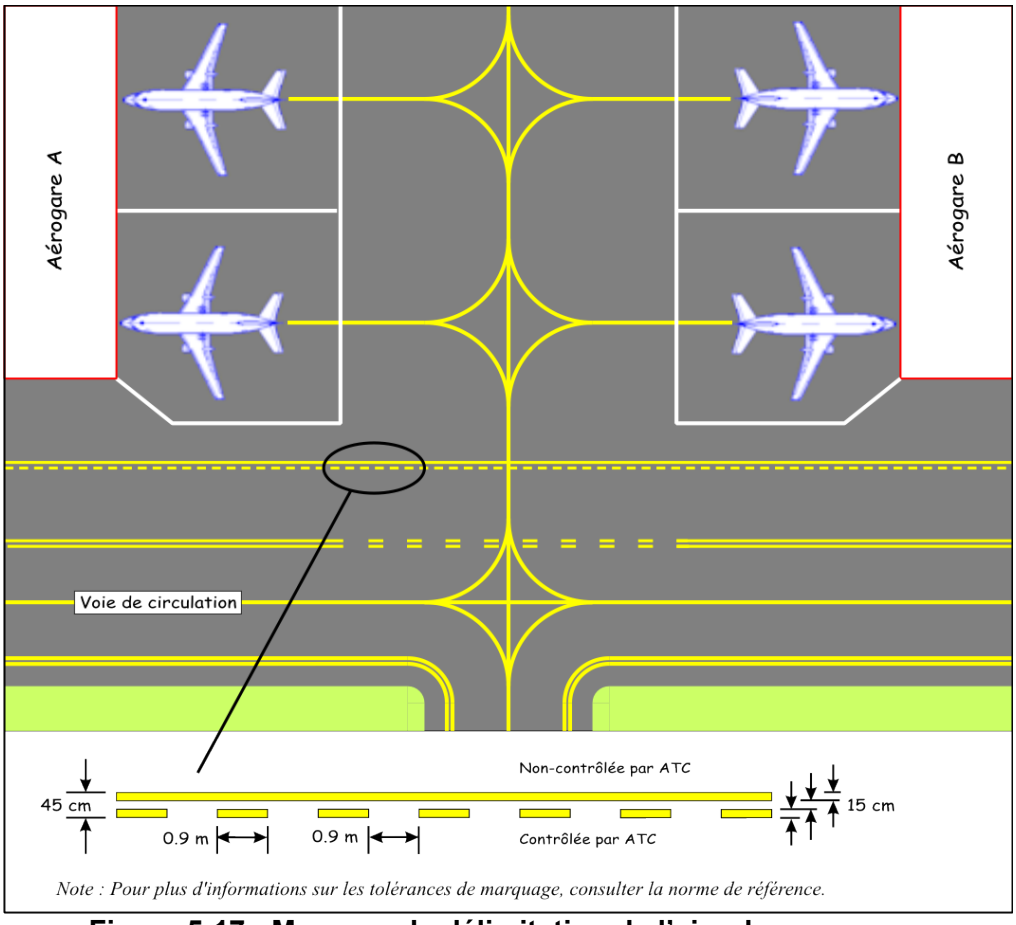


Figure 5-17 : Marques de délimitation de l'aire de manœuvre

5.2.21 Marques de panneau peint sur la chaussée

Marques d'instructions obligatoires ou d'indication

Note : La signalisation peinte sur la chaussée des voies de circulation ou aires de trafic sert à compléter et à améliorer la signalisation de l'aérodrome et, dans certains cas, elle remplace les panneaux lorsqu'il n'est pas possible d'en installer.

Emploi

5.2.21.1 Les marques de panneau d'instructions obligatoires sont présentes dans les points d'attente avant piste lorsque :

a) la largeur de la voie de circulation au point d'attente avant piste excède 60 m;

b) les marques de point d'attente avant piste contiennent un angle;

c) les panneaux d'instructions obligatoires ont été omis conformément à 5.4.2.8; ou

d) il est nécessaire de compléter la signalisation existante

5.2.21.2 Les marques de panneau d'indication sont présents sur la voie de circulation ou sur l'aire de trafic lorsque :

a) l'installation d'un panneau est impraticable à cause des facteurs physiques; ou

b) il est nécessaire de complémenter la signalisation existante.

Emplacement

5.2.21.3 Les marques de panneau peint sur la chaussée (marques d'instructions obligatoires ou d'indication) sont uniquement disposées sur une voie de circulation ou sur l'aire de trafic.

5.2.21.4 Les marques de panneau d'instructions obligatoires sur une voie de circulation utilisée par les numéros de groupe d'aéronefs I à IV sont situées en travers de la voie de circulation; elles sont étendues symétriquement de part et d'autre de l'axe de voie de circulation et du côté attente de la marque de point d'attente avant piste.

5.2.21.5 Les marques de panneau d'instructions obligatoires sur une voie de circulation utilisée par les numéros de groupe d'aéronefs V et VI sont situées de part et d'autre des marques de l'axe de voie de circulation du côté attente des marques de point d'attente avant piste. La distance entre le bord le plus rapproché des marques et le bord des marques axiales de voie de circulation est au moins 1,0 m (±0,1 m).

5.2.21.6 Les marques de panneau d'instructions obligatoires sont situées sur le côté attente du point d'attente avant piste ou des marques d'intersection de la voie de circulation à une distance du bord des marques égale à :

a) 0,9 m (±0,1 m); ou

b) 1,4 m (±0,1 m) en présence de protection de piste ou des barres d'arrêt encastrées.

5.2.21.7 Les marques de panneau d'indication sont :

a) situées à gauche, à droite ou au centre de l'axe de voie de circulation;

b) à une distance de 0,1 m (±0,1 m) du bord des marques axiales de voie de circulation lorsqu'elles sont situées à gauche ou à droite.

Note : Voir la figure 5-18 pour une illustration des marques de panneau peint sur la chaussée.

5.2.21.8 Une marque de panneau d'indication, autre qu'une marque d'emplacement n'est pas affichée à côté d'une marque de panneau d'instructions obligatoires.

Caractéristiques

5.2.21.9 À l'exception des marques de panneau d'entrée interdite, l'information fournie et la couleur de l'inscription, du fond et de la bordure du panneau sont les mêmes que le panneau correspondant, en tenant compte de ce qui suit;

a) les marques de panneau d'instructions obligatoires peintes sur la chaussée, utilisées pour complémenter l'installation des marques de panneaux d'instructions obligatoires hors-sol peuvent être placées sans marques d'emplacement;

b) lorsqu'une marque d'emplacement est physiquement distincte, il n'est pas nécessaire de l'entourer d'une bande jaune.

5.2.21.10 Une marque de panneau d'entrée interdite est constituée de l'inscription blanche « **NO ENTRY** » (entrée interdite) sur un fond rouge.

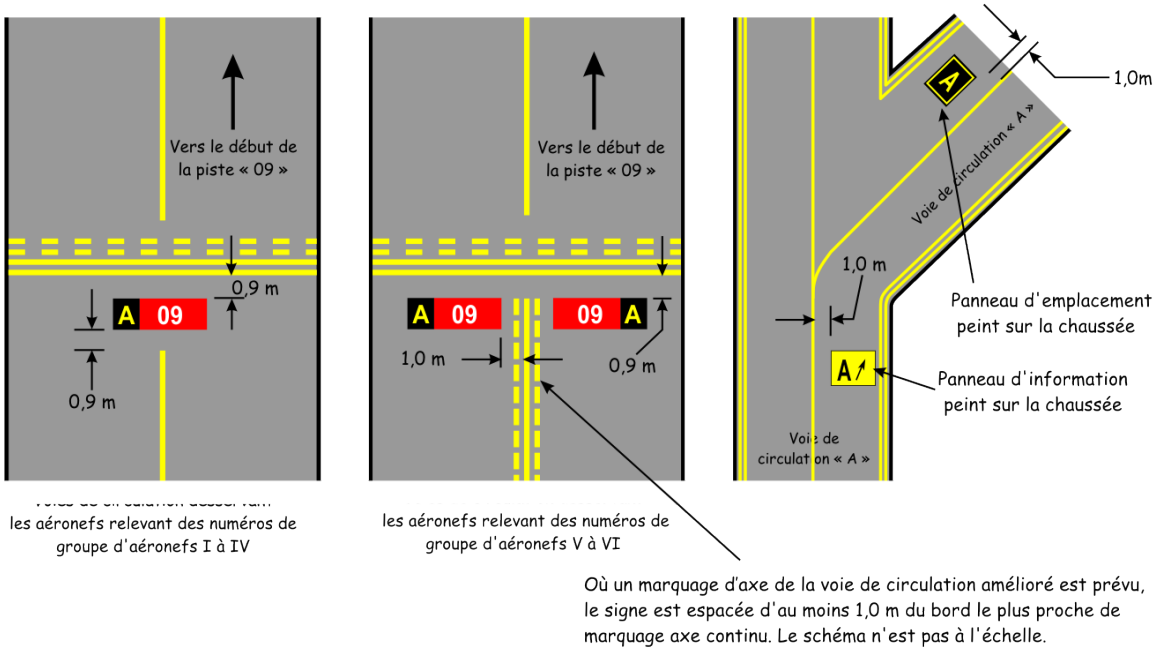
5.2.21.11 Les marques d'instructions obligatoires et d'indication (panneaux peints) possèdent des caractères:

a) dont les proportions sont conformes à l'illustration des figures 5-19;

b) qui ont une hauteur globale de 1,8 à 4,0 m.

Note 1 : Un caractère ayant une hauteur totale de 4,0 m est en général fournie pour des numéros de groupe d'aéronefs élevés.

Note 2 : La hauteur des caractères à la figure 5-19 a été établie en appliquant un facteur de 2,5 à un panneau élevé hypothétique comportant des caractères de série D de la FHWA. L'espacement des caractères formant le message est déterminé en fonction des données du tableau 5.4.7.7. Par exemple, si le panneau sur la chaussée mesure 4 m de hauteur, le panneau élevé hypothétique mesure 1 600 mm de hauteur (4 000/2,5), et l'espacement des caractères est proportionnel, c'est-à-dire 4 fois celui d'un panneau de 400 mm selon le tableau 5.4.7.7.



Note : Pour plus d'informations sur les tolérances de marquage, consulter la norme de référence.

Figure 5-18 : Marques de panneau peint sur la chaussée

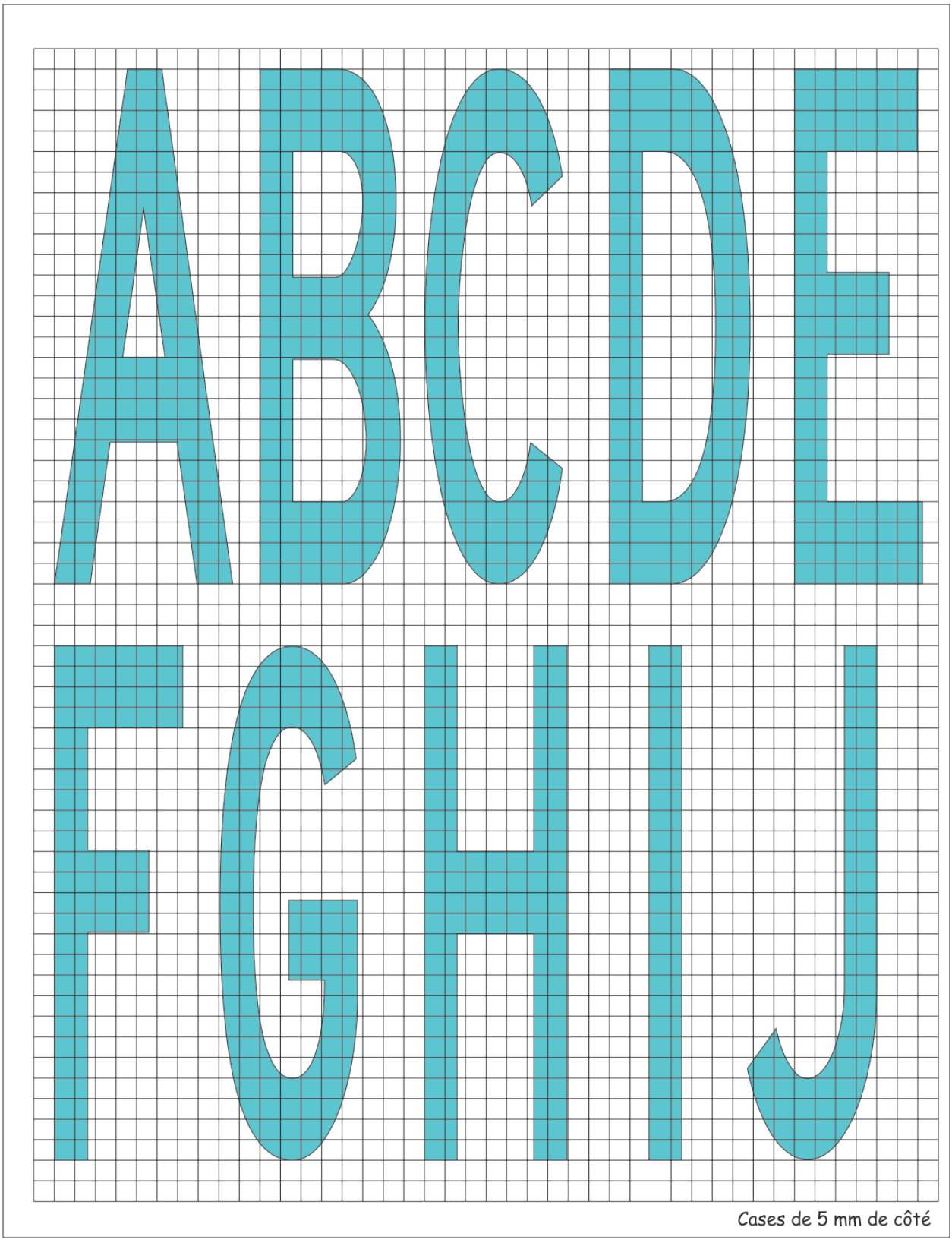


Figure 5-19 (a) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères

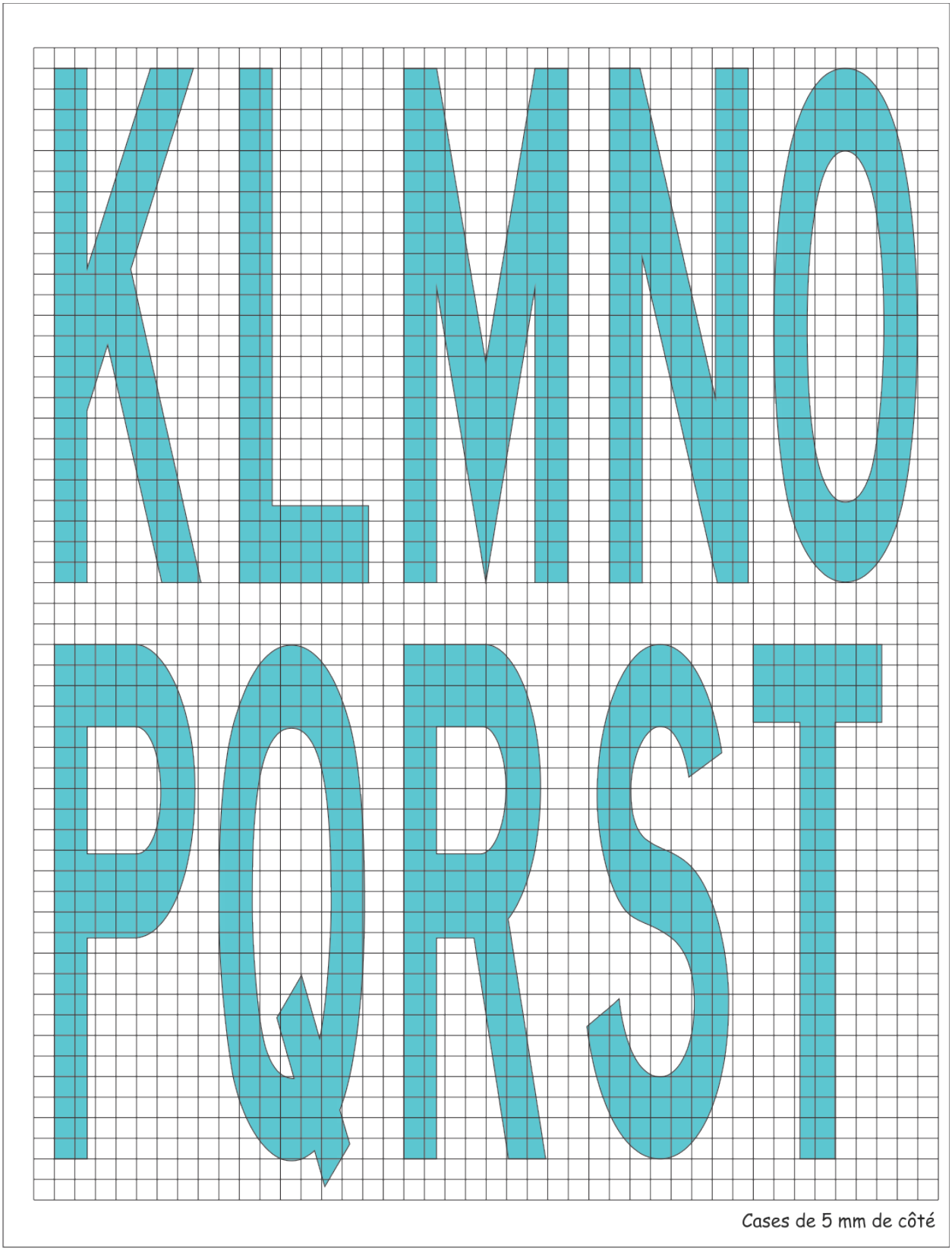


Figure 5-19 (b) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères

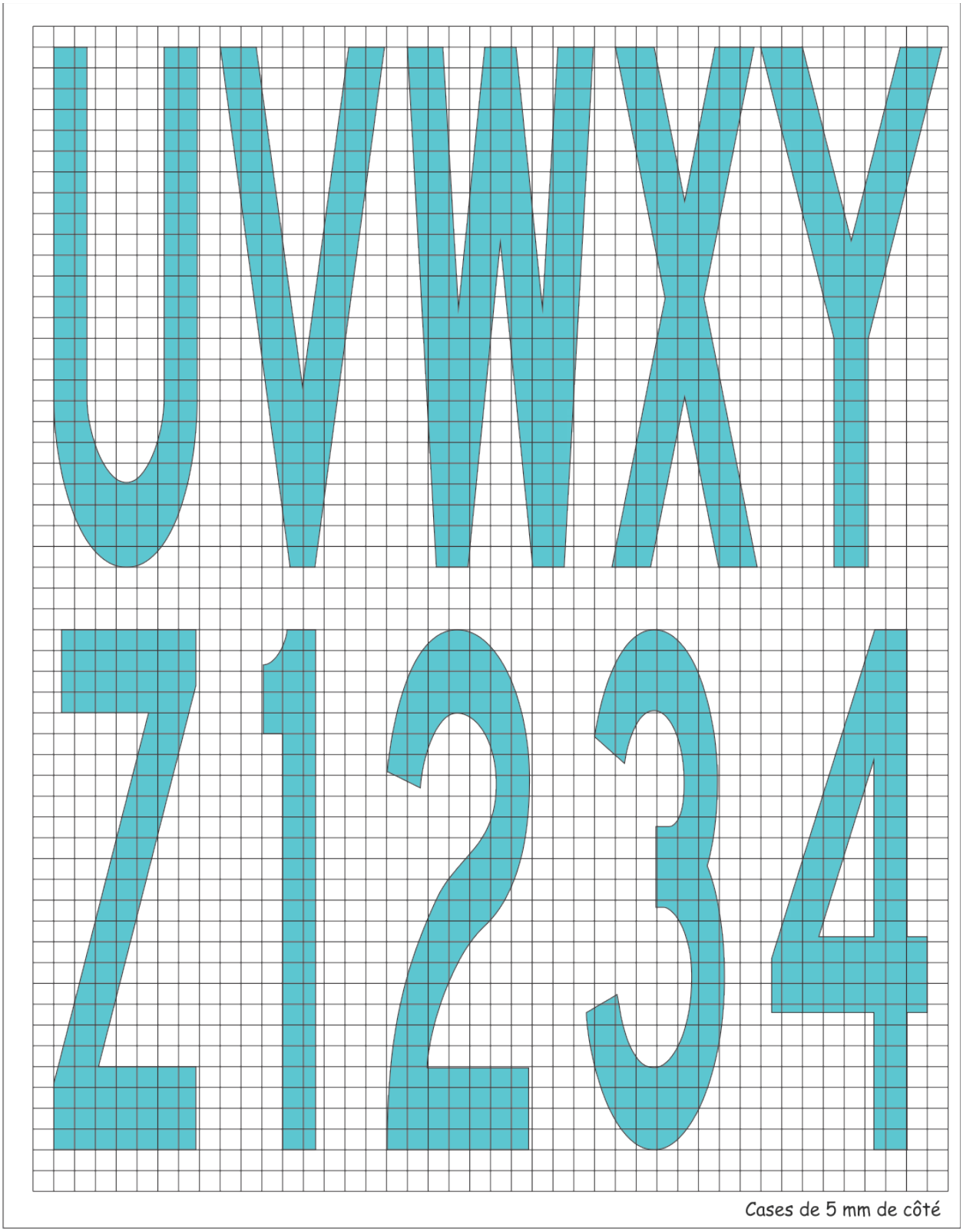


Figure 5-19 (c) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères

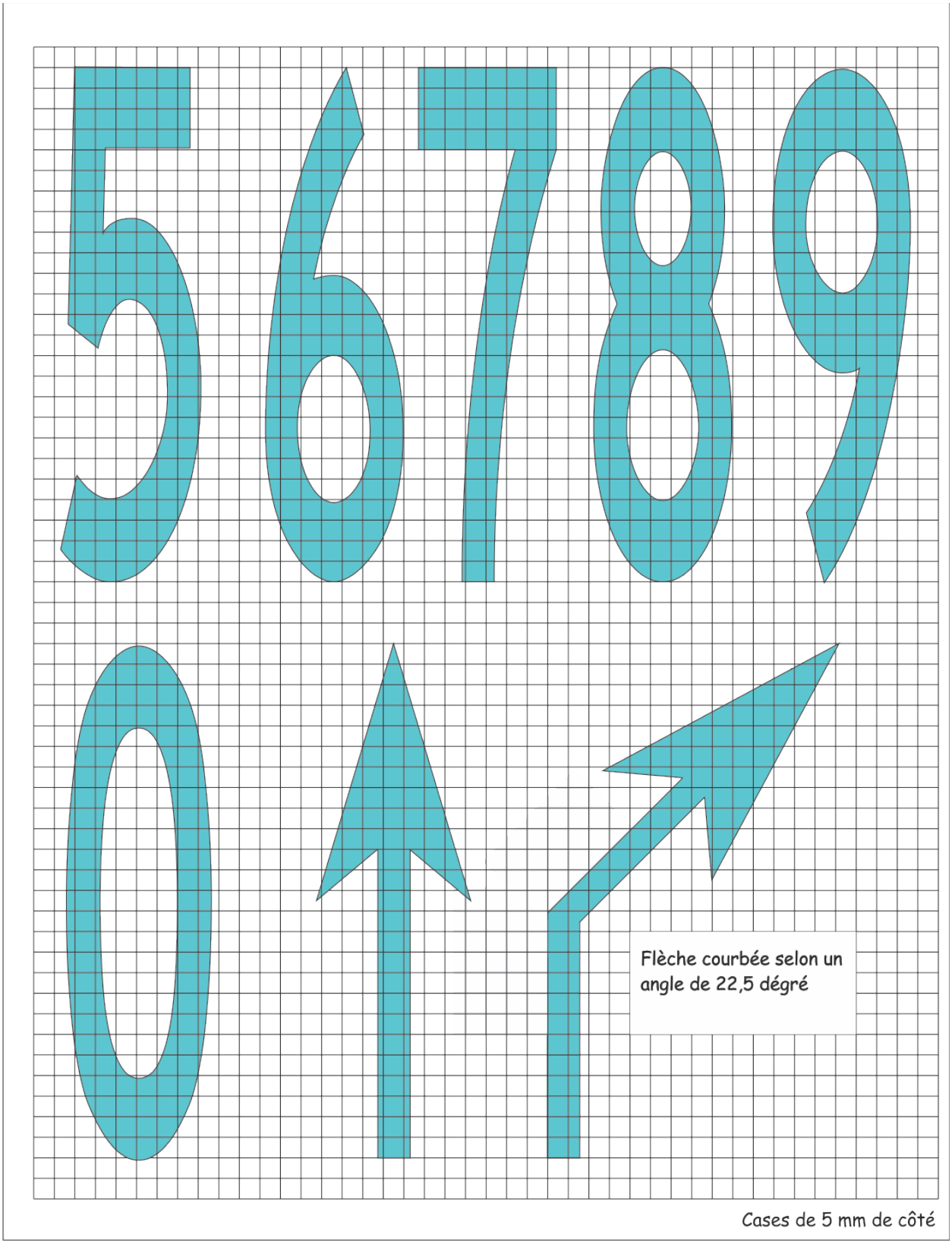
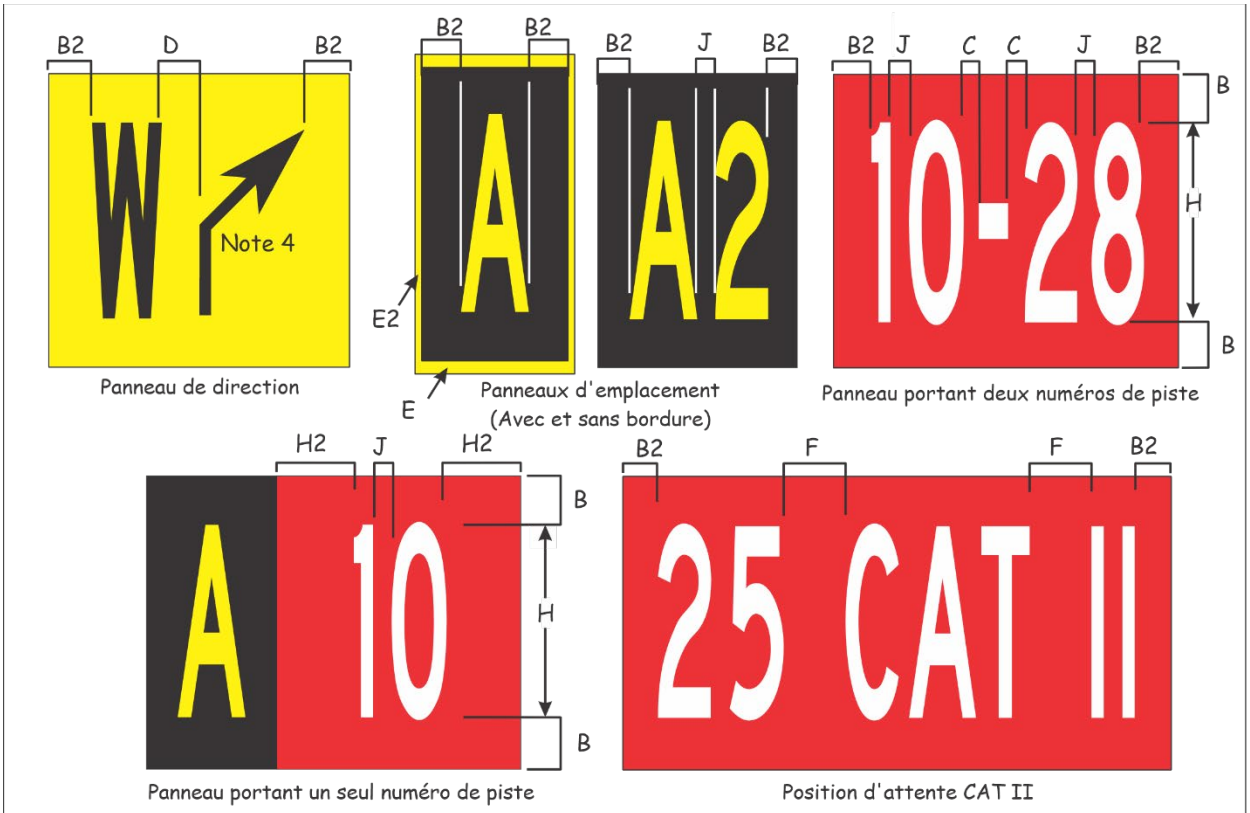
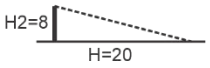


Figure 5-19 (d) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères



(1) La hauteur H d'un caractère de panneau peint sur chaussée s'obtient en étirant la hauteur H2 d'un caractère de panneau debout par un facteur de 2,5. Les dimensions horizontales [largeur] sont les mêmes que celles des caractères de panneau debout. Voir 5.2.21.11.



(2) Lorsque le contraste entre le fond du panneau d'emplacement et la surface pavée est suffisant, le panneau d'emplacement peut être installé sans bordure.

(3) L'espace qui sépare deux mots ou groupes de caractères formant une abréviation ou un symbole devrait équivaloir à entre 0,5 et 0,75 fois la hauteur des caractères utilisés, sauf que lorsqu'une flèche est placée avec un seul caractère, l'espace peut être réduite à, au minimum, un quart de la hauteur du caractère afin d'assurer un bon équilibre visuel.

(4) La flèche a subi une rotation, de sorte que la largeur de l'élément diagonal correspond à la largeur de trait spécifié pour les éléments horizontaux.

ESPACEMENT POUR LES CARACTÈRES, LES BORDURES ET LES FLÈCHES (millimètres)

H	1800 - 4000	Hauteur d'un caractère de panneau peint sur chaussée
H2	H/2,5	Hauteur équivalente d'un caractère de panneau debout
B	H/4	Espacement minimal [vertical] entre la LÉGENDE et la bordure ou le BORD de la face du panneau exposée.
B2	H2/4 - H2/2	Marge d'espacement [horizontal] entre la LÉGENDE et la bordure ou le BORD de la face du panneau exposée.
C	Tableau 5.4.7.7	Espacement entre un tiret ou un point et une lettre ou un chiffre (Voir 5.2.21.11, note 2)
D	0,5 - 0,75 H2	Marge d'espacement entre une FLÈCHE et une lettre, un chiffre ou un symbole [voir la note 3]
E	H/12,5	Lorsqu'installée, bordure horizontale d'un panneau d'emplacement [la largeur équivaut à 0,5 fois la largeur du trait
E2	H2/12,5	Lorsqu'installée, bordure verticale d'un panneau d'emplacement [la largeur équivaut à 0,5 fois la largeur du trait
F	0,5 - 0,75 H2	ESPACEMENT ENTRE GROUPES de caractères (espacement entre « CAT » et toute légende ou symbole)
J	Tableau 5.4.7.7	Espacement entre deux caractères. [Voir 5.2.21.11, note 2]
S	H2/6,25	Largeur du trait [éléments verticaux]

Figure 5-19 (e) : Marques de panneau peint sur la chaussée – Proportions des caractères

5.2.22 Marques de message d'information

Note : Les marques de message d'information sont constituées de texte peint sur la surface avec revêtement d'une aire de trafic sans avoir le fond des marques de panneau peint sur la chaussée.

Emploi

5.2.22.1 Lorsqu'elles sont présentes, les marques de message d'information sont conformes aux spécifications de la présente section.

Emplacement

5.2.22.2 Les marques de message d'information sont limitées aux aires de trafic.

Caractéristiques

5.2.22.3 Les marques de message d'information destinées aux aéronefs sont de couleur jaune.

5.2.23 Marques de services auxiliaires

Note : Les marques de services auxiliaires sont fournies pour déterminer l'emplacement de divers éléments d'aérodrome comme les feux de bord de voie de circulation, les bassins collecteurs et les couvercles des trous d'homme.

Emploi

5.2.23.1 Lorsqu'elles sont présentes, les marques de services auxiliaires sont conformes aux spécifications de la présente section.

Caractéristiques

5.2.23.2 Les marques de services auxiliaires :

a) sont constituées d'une seule ligne de couleur jaune et de 15 cm (±5 cm);

b) forment un angle de 90 degrés avec le seuil de piste ou de voie de circulation;

c) ne s'étendent pas au-delà de 4 m du bord de la surface de manœuvre;

d) n'interfèrent pas avec les autres marques.

5.2.24 Marques de zone fermée ou inutilisable

Généralités

5.2.24.1 Lorsqu'une piste ou une voie de circulation ou une partie de celles-ci est fermée en permanence, toutes les marques autres que les marques de zone fermée sont enlevées.

Emploi

5.2.24.2 Les marques de zone fermée ou inutilisable sont disposées lorsqu'une piste, une voie de circulation ou une partie de celles-ci est fermée ou inutilisable, sauf si la fermeture est prévue pour une courte durée et qu'il existe d'autres moyens d'en aviser les aéronefs et les conducteurs de véhicule.

Emplacement

5.2.24.3 Sur une piste, les marques de zone fermée ou inutilisable seront disposées à chaque extrémité de la piste ou de la partie de piste déclarée fermée. Des marques supplémentaires seront disposées de telle façon que l'intervalle entre deux marques successives n'excède pas 300 m.

5.2.24.4 Sur une voie de circulation, les marques de zone fermée ou inutilisable seront disposées à chaque extrémité de la voie ou de la partie fermée de celle-ci.

Caractéristiques

5.2.24.5 Sous réserve de 5.2.24.7, les marques de zone fermée ou inutilisable sur une piste sont de couleur blanche et de la forme et des proportions indiquées dans l'illustration A de la figure 5-20.

5.2.24.6 Sous réserve de 5.2.24.7, les marques de zone fermée ou inutilisable sur une voie de circulation ou une aire de trafic sont de couleur jaune et de la forme et des proportions indiquées dans l'illustration B de la figure 5-20.

5.2.24.7 Sur les surfaces sans revêtement ou pour des fermetures temporaires (courte durée) d'une surface avec revêtement, les solutions alternatives suivantes peuvent être envisagées :

a) sous réserve de la section 5.3.33, pour des fermetures de courte durée, des balises éclairées de zone fermée peuvent être utilisées à la place des marques de zone fermée ou inutilisable;

b) il est possible de fournir des marques en utilisant des moyens ou des matériaux autres que la peinture;

c) il est possible de fournir des marques ou des barrières frangibles sur une voie de circulation ou sur une aire de trafic en utilisant des moyens appropriés ou des matériaux autres que la peinture.

Note 1 : L'objectif du point b) est d'autoriser l'utilisation de variantes à la peinture, telles qu'une grande marque en plastique en forme de X et de dimensions conformes à la figure 5-20.

Note 2 : Voir les sections 5.3.32 et 5.3.33 pour plus de renseignements sur l'éclairage des zones inutilisables ou fermées.

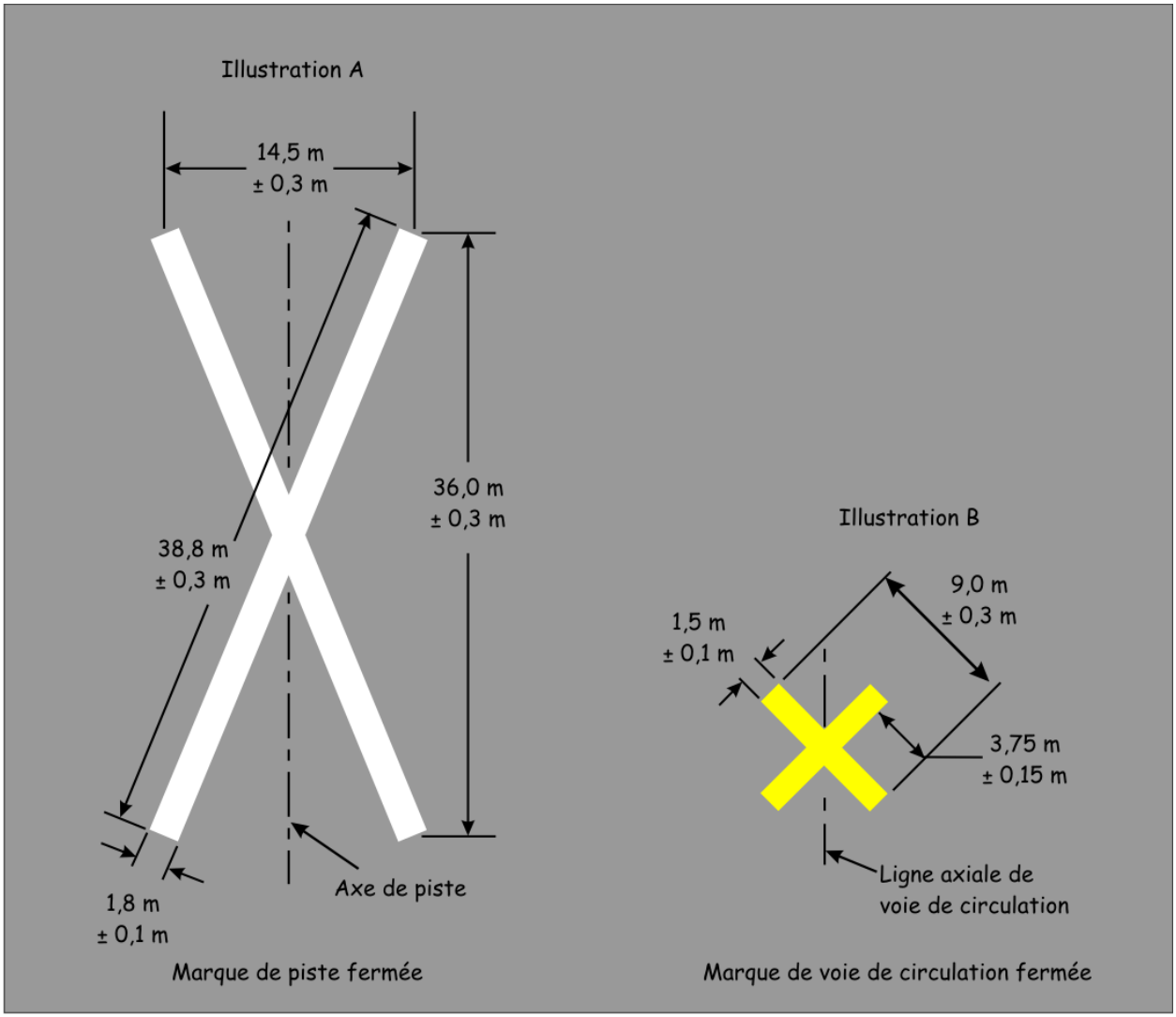


Figure 5-20 : Marques de zone fermée

5.3 ÉCLAIRAGE

5.3.1 Généralités

5.3.1.1 Lors d'une fermeture permanente d'une piste, d'une voie de circulation, d'une aire de trafic ou d'une portion de celles-ci, tout l'éclairage est enlevé.

5.3.1.2 Lorsqu'une piste, une voie de circulation, une aire de trafic ou une section de celles-ci est fermée pour une courte durée, tous les feux connexes tels que les feux de seuil, les feux de bord, les feux d'axe et de dispositifs d'approche sont éteints ou occlus à l'exception de zones où les feux sont nécessaires pour des fins de maintenance.

5.3.1.3 Les feux de bord, y compris les feux de seuil et d'extrémité de piste, sont positionnés en dehors des bords de la zone déclarée utilisable comme aire de mouvement et à une distance constante (±0,3 m) jusqu'à un maximum de 3 m du bord déclaré opérationnel.

Note : Les montures des feux de bord peuvent être de type hors-sol ou encastré.

Feux hors-sol :

5.3.1.4 Les montures hors-sol et leur support situés sur une bande de piste, une bande de voie de circulation, une aire de sécurité d'extrémité de piste (RESA) ou d'une aire de trafic :

a) sont frangibles;

b) possèdent un point de rupture situé de 0 à 5 cm au-dessus du sol.

5.3.1.5 Sous réserve des dispositions suivantes, les montures hors-sol des feux de bord sont montées à une hauteur maximale de 35 cm au-dessus de la chaussée opérationnelle (piste, voie de circulation, aire de trafic, etc.) :

a) la partie la plus élevée de la monture peut être montée à une hauteur maximale de 75 cm lorsque la monture est située à 3 m du bord de la chaussée opérationnelle, selon un rapport de 1 cm pour 3,75 cm à mesure que la monture est déplacée de la position de 1,5 m à 3 m;

b) quand le feu est monté à plus de 35 cm au-dessus de la chaussée opérationnelle, une marge minimale de 15 cm est assurée entre la partie le plus élevée de la monture et toute partie faisant saillie sur les aéronefs utilisant la piste lorsque le train d'atterrissage principal est situé au bord de la piste.

Note 1 : Voir la figure 5-21 pour une représentation de la hauteur de montage des montures de feux de bord.

Note 2 : Les montures hors-sol de feux de bord comprennent les feux d'extrémité de piste et les feux de seuil.

Feux encastrés :

5.3.1.6 Les montures des feux encastrés situées sur la surface de piste, de prolongements d'arrêt, de voie de circulation et d'aire de trafic sont conçues et montées de façon à supporter le passage des roues d'un aéronef sans dommage pour l'aéronef ni pour les feux.

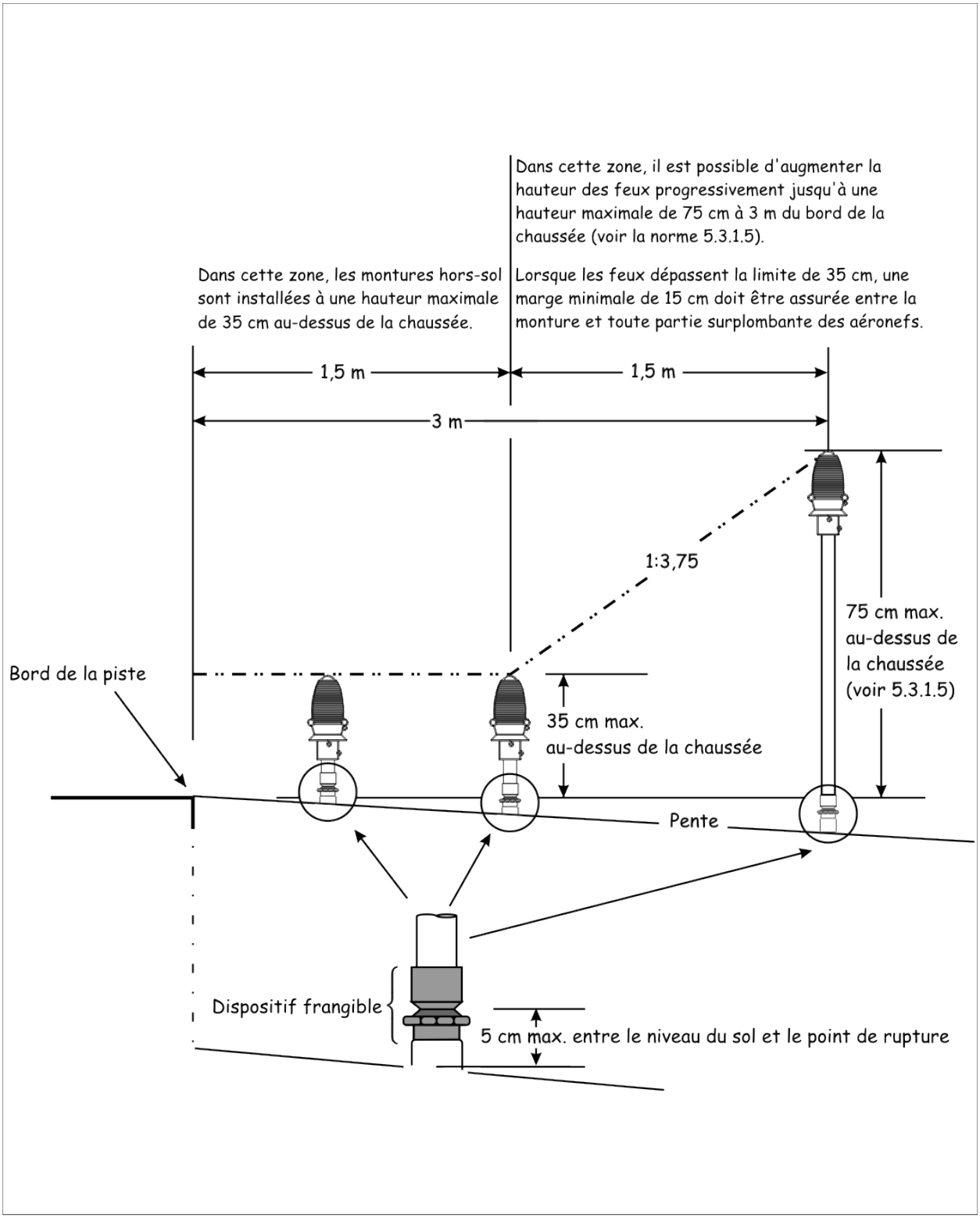


Figure 5-21 : Hauteur de montage des feux hors-sol

Intensité lumineuse et réglage de l'intensité

5.3.1.7 Les dispositifs lumineux à haute et à moyenne intensité dans les aérodromes présentent les niveaux d'intensité indiqués dans le tableau 5.3.1.7.

Note : *Un réglage de l'intensité est prévu pour permettre d'adapter l'intensité aux conditions ambiantes et éviter d'éblouir le pilote au cours de l'approche et de l'atterrissage.*

Table 5.3.1.7 – Réglages d'intensité des dispositifs lumineux

Dispositif lumineux		Nombre de niveaux d'intensité	Niveau d'intensité - utilisé et non utilisé				
ALSF-2	S	5	5	4	3	2	1
SSALS and SSALR	S	5	5	4	3	2	1
RAIL(3)		5	5 haut	4 haut	3 moyen	2 bas	1 bas
Axe de piste		5	5	4	3	2	1
Axe de voie de circulation		5	5	4	3	2	1
Zone de poser		5	5	4	3	2	1
Feux d'atterrissage et attente à l' écart		5	5	4	3	2	1
Barre d'arrêt		5	5	4	3	2	1
Bord de piste, haute intensité (1)		5	5	4	3	2	1
Axe de voie de sortie (4)		5	5	4	3	2	1
PAPI/APAPI		5	5	4	3	2	1
RETIL (4)(5)		5	5	4	3	2	1
RTIL		5	5	4	3	2	1
RGL		5	5	4	3	2	1
MALSR and MALSF (2)	S	3	3	2	1		
MALS (2)		3	3	2	1		
RAIL		3	3	2	1		
ODALS		3	3	2	1		
Bord de piste, intensité moyenne (1)		3	3	2	1		
Balisage lumineux de bord de voie de circulation (6)		3	3	2	1		
RTIL		3	3	2	1		
RGL		3	3	2	1		
VAGS		3	3	2	1		
PAPI/APAPI		3	3	2	1		
RTIL		1	1				
Panneaux côté piste (6)		1	1				
Indicateur de direction du vent (6)		1	1				

S = partie fixe (steady burning portion) du dispositif lumineux d'approche
(1) Comprend les feux de seuil de piste, les feux d'extrémité et les feux de barre de flanc d'un seuil.
(2) les feux MALS et MALSF peuvent fonctionner à deux niveaux d'intensité
(3) RAIL (feux indicateurs d'alignement de piste) tel qu'utilisé dans les dispositifs ALSF-2, SSALR, MALSR et MALSF
(4) Les feux RETIL et les feux d'axe de voie de sortie fonctionnent au même niveau d'intensité que les feux d'axe de piste.
(5) Un système de verrouillage est présent pour éviter la mise en fonction des RETIL sans les feux de piste.
(6) Lorsque les panneaux de guidage du côté piste et les indicateurs de direction du vent sont connectés au circuit d'une piste ou d'une voie de circulation adjacente, ils sont conçus de façon à assurer les niveaux de luminance souhaités quel que soit le courant choisi.

Exigences photométriques

5.3.1.8 Sur le périmètre et à l'intérieur de l'ellipse définissant le faisceau principal (l'ellipse intérieure) dans les figures B-1 à B-10 et a) de la figure B-24 de l'appendice 5B, la valeur d'intensité maximale n'est pas supérieure à trois fois la valeur d'intensité minimale mesurée selon les indications de la figure B-11 de l'appendice 5B.

5.3.1.9 Sur le périmètre et à l'intérieur du rectangle définissant le faisceau principal (rectangle intérieur) dans l'appendice 5B, figures B-12 à B-17 et b) de la figure B-24, la valeur d'intensité maximale n'est pas supérieure à trois fois la valeur d'intensité minimale mesurée selon les indications de la figure B-18 de l'appendice 5B.

Note : La valeur d'intensité minimale est égale à 0,5 fois l'intensité minimum moyenne indiquée pour le faisceau principal.

5.3.1.10 Sous réserve de 5.3.1.11, la couleur des feux est conforme aux indications de l'appendice 5A.

5.3.1.11 Lorsque la norme stipule que le feu doit être de couleur « blanc variable » et que le balisage lumineux installé utilise une source lumineuse à semi-conducteurs, le « blanc variable » doit être interprété comme du blanc dont les limites de chromaticité répondent aux équations indiquées à la figure A-1(b) de l'appendice 5A.

5.3.2 Non alloué

5.3.3 Phare d'aérodrome

Emploi

5.3.3.1 Un phare d'aérodrome est présent lorsque l'aérodrome est difficile à repérer de l'air pendant la nuit.

Emplacement

5.3.3.2 Le phare d'aérodrome est placé sur l'aérodrome même ou dans son voisinage immédiat dans une zone à faible éclairage de fond.

5.3.3.3 L'emplacement du phare est tel que le phare :

a) n'est pas masqué par des objets dans des directions importantes ou celle d'approche; ou

b) ne fournit pas d'indications visuelles contradictoires au pilote qui fait une approche.

Caractéristiques

Généralités

5.3.3.4 Le phare d'aérodrome émet des éclats blancs.

Phares tournants

5.3.3.5 La fréquence de l'ensemble des éclats est égale à 24 flash par minute (fpm), ±2 fpm.

5.3.3.6 La lumière du phare est visible sous tous les angles en azimut.

5.3.3.7 Sa répartition s'étend verticalement d'un angle de site d'au plus 1°.

5.3.3.8 Sous réserve de 5.3.3.9, le phare d'aérodrome assure une répartition d'intensité efficace conforme aux valeurs du tableau 5.3.3.8.

Tableau 5.3.3.8 – Répartition d'intensité efficace de phares tournants à moyenne intensité

Angle de site (degrés)	Intensité efficace minimum des éclats (candelas)
1 à 2	25 000
3 à 7	50 000
8 à 10	25 000

5.3.3.9 Pour les aérodromes avec un niveau élevé d'éclairage ambiant élevé, l'ensemble lumineux assure une répartition d'intensité efficace des éclats conforme aux valeurs du tableau 5.3.3.9.

Tableau 5.3.3.9 – Répartition d'intensité des phares tournants à haute intensité

Angle de site (degrés)	Intensité efficace minimum des éclats (candelas)
1 à 2	37 500
3 à 7	75 000
8 à 10	37 500

Note : Pour les paramètres des tableaux 5.3.3.8 et 5.3.3.9, le centre du faisceau est réglé à 5 degrés au-dessus du plan horizontal (0 degré).

5.3.3.10 La durée effective de chaque éclat est de 75 à 300 millisecondes.

Phares à éclats

Intensités

5.3.3.11 Les phares sont réglables sur trois niveaux d'intensité (non disponible pour les services de la circulation aérienne), de 3 000, 6 000 et 12 000 candelas effectifs d'intensité de pointe nominale.

Note 1 : Le réglage d'intensité est en général effectué au moment de l'installation en considération des conditions d'éclairage ambiant et de l'éblouissement possible pour les pilotes et le personnel des services de la circulation aérienne.

Note 2: Le phare est normalement réglé sur 6 000 candelas effectifs et sera ajusté ultérieurement si, dans les conditions du site, ce niveau s'avère insuffisant ou excessif.

Fréquence d'éclats

5.3.3.12 La fréquence d'éclats de l'unité sera de 20 à 30 éclats par minute.

Note : Une fréquence plus faible pourra être nécessaire pour les aérodromes avec feux d'obstacle à éclats et à intensité moyenne.

Durée des éclats

5.3.3.13 La durée des éclats dure entre 100 et 250 ms.

Note : La durée des éclats pourra consister en une séquence rapide d'éclats donnant l'apparence d'un seul éclat continu.

Répartition

5.3.3.14 La répartition du signal lumineux satisfait aux exigences suivantes :

a) **La répartition est horizontale.** La tête du dispositif émet un feu omnidirectionnel de 360° dans le plan horizontal.

b) **Intensité de pointe minimale.** L'intensité de pointe minimale est conforme aux valeurs indiquées à la section 5.3.3.11, auxquelles on soustrait 25 p. cent.

c) **Ouverture du faisceau.** L'ouverture du faisceau, définie comme étant la distance angulaire entre les points d'intensité et correspondant à la moitié de l'intensité de pointe réelle, est d'au moins 3° dans le plan vertical.

d) Lorsque le dispositif lumineux est installé conformément aux consignes du fabricant, l'intensité à un angle de site nul (horizontal) est au moins aussi importante que l'intensité de pointe minimale de faisceau indiquée.

e) **Lumière parasite**. Pour que la lumière parasite soit atténuée, l'intensité à 10° au-dessous du plan horizontal, sur tout radial, ne dépasse pas 3 p. cent de l'intensité de pointe sur le même radial.

5.3.4 Feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'un aérodrome

Note : Les feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'un aérodrome délimitent les bornes d'une zone de manœuvre sûre pour l'exploitation de nuit aux aérodromes caractérisés par la présence d'un relief dangereux à proximité du circuit de piste.

Emploi

5.3.4.1 Les feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'un aérodrome sont installés aux endroits où une évaluation des risques révèle que la sécurité des vols en conditions nocturnes pourrait être optimisée en éclairant le relief dangereux au moyen de groupes de feux disposés de façon à définir la surface de manœuvre.

Généralités

5.3.4.2 La dimension de la zone de manœuvre dépourvue d'obstacles :

a) est déterminée en dessinant des arcs dont le rayon sera de 2,3 NM à partir de chaque seuil de piste, puis en joignant ces arcs par des tangentes;

b) assure un minimum de franchissement d'obstacles de 100 m de hauteur pour les aéronefs évoluant aux altitudes mentionnées à la section 5.3.4.3.

Note : Voir la figure 5-22 pour l'illustration de la zone de manœuvre en vol et l'emplacement des feux d'avertissement.

Emplacement

5.3.4.3 Les feux d'avertissement de danger sont situés de façon à être visibles pour les aéronefs évoluant en IMC à l'altitude minimum de descente et pour ceux évoluant en VMC à partir de toute position au sein du circuit de circulation.

5.3.4.4 Les feux d'avertissement de danger sont installés à peu près au même niveau d'élévation.

5.3.4.5 Chaque système de feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'aérodrome consiste en un groupe de feux disposés de façon à définir la surface de manœuvre afin que chaque feu du système puisse être vu à partir du précédent. Lorsque cela est possible, on peut utiliser les lumières des villes pour baliser l'aire de manœuvre sécuritaire.

Caractéristiques

5.3.4.6 Les feux d'avertissement de danger sont des feux rouges ou blancs clignotants et

omnidirectionnels ayant une intensité de 2 000 cd pour l'exploitation de nuit.

Note 1 : Lorsque plusieurs groupes de feux sont mis en place, il importe de prendre les mesures nécessaires pour que les feux fonctionnent simultanément.

Note 2 : Consulter la norme 621 du RAC pour ce qui a trait aux dispositifs d'éclairage CL-864 et CL-865.

5.3.4.7 Les feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre de l'aérodrome sont surveillés, afin de pouvoir informer les autorités compétentes en cas de panne et d'émettre un message-avis en phonie ou un NOTAM, ou les deux, à l'intention des utilisateurs.

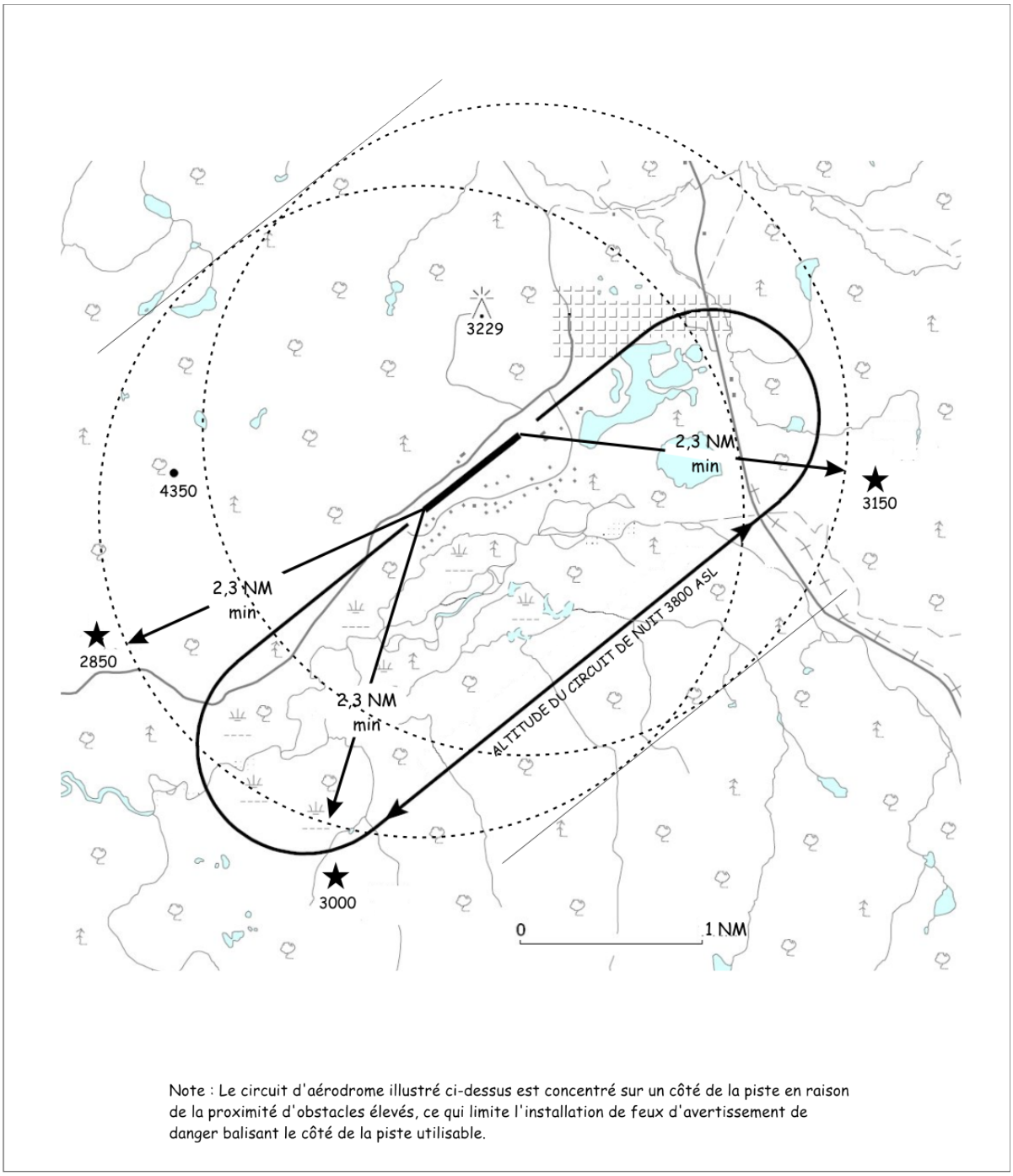


Figure 5-22 : Feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'un aérodrome

5.3.5 Dispositifs lumineux d'approche

Acronymes

MALS	*Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité*
MALSF	*Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité avec feux à éclats séquentiels*
MALSR	*Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité avec feux indicateurs d'alignement de piste*
ODALS	*Dispositif lumineux d'approche omnidirectionnel*
SSALS	*Dispositif lumineux d'approche simplifié court*
SSALR	*Dispositif lumineux d'approche simplifié court avec feux indicateurs d'alignement de piste*
ALSF-2	*Dispositif lumineux d'approche avec feux à éclats – catégorie II ou III*

Note : Voir la figure 5-23 pour l'illustration des dispositifs lumineux d'approche.

Emploi

5.3.5.1 Le dispositif lumineux d'approche SSALR est aménagé sur les pistes offrant une approche de précision de catégorie I.

5.3.5.2 Le dispositif lumineux d'approche ALSF-2 est aménagé sur les pistes offrant une approche de précision de catégorie II ou III.

5.3.5.3 Tous les dispositifs lumineux d'approche aménagés à un aérodrome sont conformes aux spécifications énoncées dans le présent document.

Généralités

5.3.5.4 Aucun objet ne fait saillie au-dessus du plan des feux d'approche jusqu'à une distance de 60 m de la ligne axiale du dispositif lumineux ou de la bande de piste, selon la distance la moins grande, à moins :

a) qu'il soit léger et frangible;

b) que sa présence soit requise du fait de sa fonction;

c) qu'il ne masque pas un dispositif lumineux de la vue du pilote dans les directions prévues pour un usage opérationnel.

5.3.5.5 La hauteur totale des dispositifs lumineux d'approche surélevés installés à moins de

a) 90 m du seuil de piste :

i) est conforme aux valeurs indiquées à la figure 5-21 dans les trois premiers mètres du seuil de piste;

ii) ne dépasse pas de plus de 75 cm au-dessus de la cote du seuil.

b) 60 m de l'extrémité de piste;

i) est conforme aux valeurs indiquées à la figure 5-21 dans les trois premiers mètres de l'extrémité de piste,

ii) ne dépasse pas de plus de 75 cm au-dessus de l'altitude du seuil de piste.

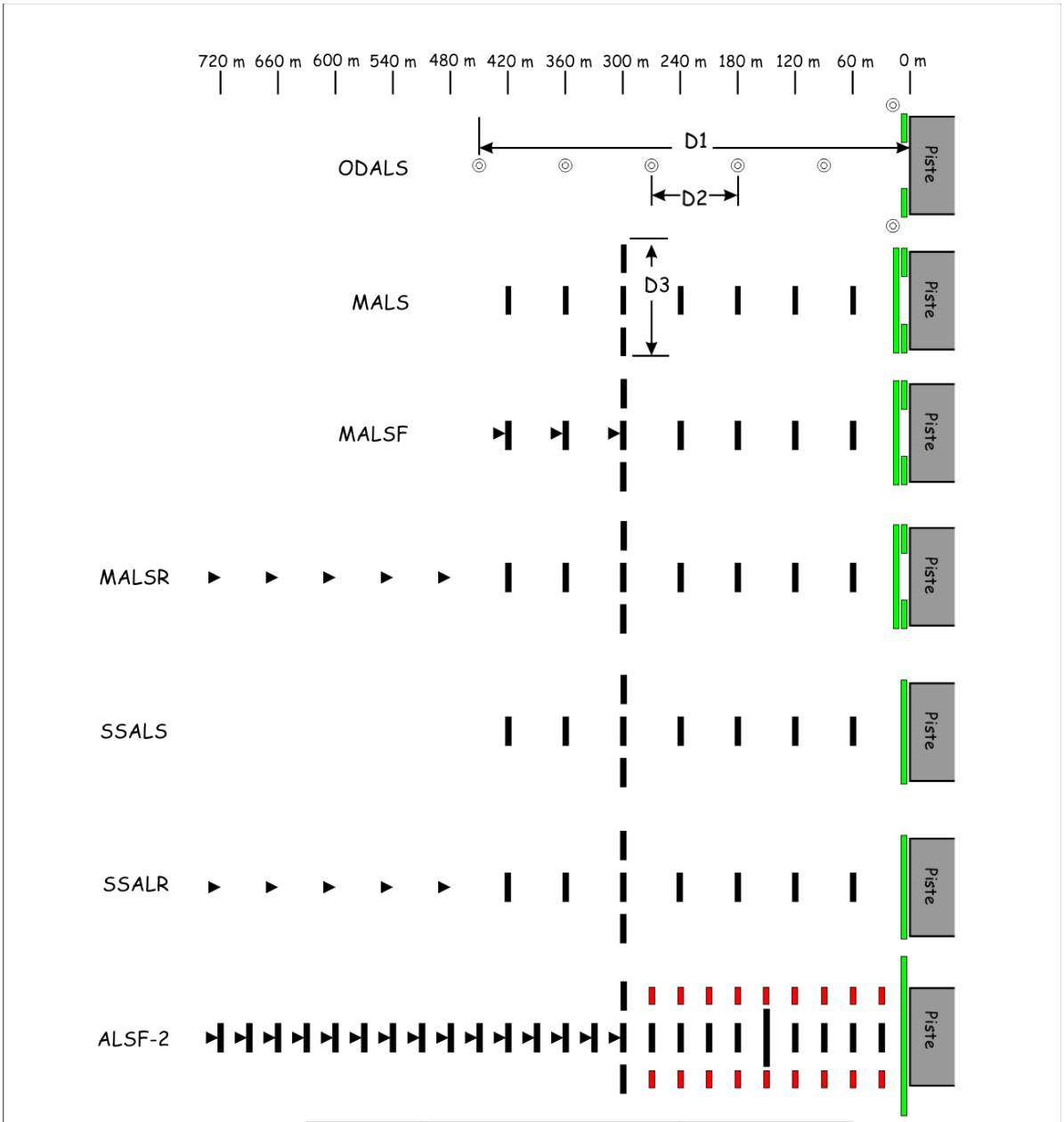
5.3.5.6 Toute route, voie maritime, voie ferrée, etc. passant au travers des feux d'approche est considérée comme un objet ayant une hauteur minimale de :

a) 5,2 m au-dessus de la partie la plus élevée d'une route à voies multiples;

b) 4,6 m au-dessus de la partie la plus élevée des autres routes;

c) 7 m au-dessus d'une voie ferrée.

d) La hauteur à prévoir au-dessus d'une voie maritime, d'une rivière ou d'un canal est établie au moyen d'une étude aéronautique et consignée dans le manuel d'exploitation de l'aérodrome.



Dispositif	D1 Longueur	D2 Espacement des feux	D3 Largeur de barre transversale
ODALS	450 m	90 m	S.O.
MALS	420 m	60 m	21 m
MALSF	420 m	60 m	21 m
MALSR	720 m	60 m	21 m
SSALS	420 m	60 m	21 m
SSALR	720 m	60 m	21 m
ALSF-2	720 m	30 m	30 m

Figure 5-23 : Configuration des dispositifs lumineux d'approche

Dispositif lumineux d'approche omnidirectionnel (ODALS)

Emplacement

5.3.5.7 Un dispositif lumineux d'approche omnidirectionnel (ODALS) est constitué de cinq (5) feux disposés dans le prolongement de l'axe de piste et couvrant une distance de 450 m (+ 30 m, - 0 m), et de deux (2) unités lumineuses, une de chaque côté du seuil de la piste.

Note : Voir la figure 5-24 pour la configuration du dispositif ODALS.

5.3.5.8 Les feux qui constituent l'axe central du dispositif ODALS sont disposés comme suit :

a) le feu du numéro de station 90 est installé à 90 m (+ 7,5 m, - 0,0 m) du seuil;

b) les autres feux sont espacés de 90 m (±7,5 m);

c) la tolérance d'installation latérale est de ±1 m par rapport au prolongement de l'axe de piste.

5.3.5.9 Les deux feux installés au seuil sont disposés :

a) à des positions équidistantes, de manière symétrique de part et d'autre de l'axe de piste ou du prolongement de l'axe de piste, à une distance latérale de 12 m (+10.5 m, -0.0 m) du bord de piste ou du prolongement du bord de piste,

b) en ligne, de manière perpendiculaire à l'axe de piste ou au prolongement de l'axe de piste, en aval du seuil de piste sur le plan longitudinal à (+ 30 m, - 0.0 m).

c) à moins de ± 1 m sur le plan latéral et longitudinal de la position nominale stipulée aux points a) et b).

5.3.5.10 Sous réserve de 5.3.5.11, l'axe central des feux des dispositifs hors-sol ODALS, qui englobe et se prolonge au-delà de la station de feu d'approche 180, passe à ±3 cm du niveau de référence horizontal, qui se situe à 35 cm au-dessus de l'élévation du bombé du seuil.

5.3.5.11 Lorsqu'il est nécessaire d'éloigner les centres des dispositifs d'axe central hors-sol d'un système ODALS du plan horizontal, en raison des caractéristiques du terrain, afin de réduire au minimum la hauteur des structures de soutien ou pour obtenir un dégagement au-dessus d'un objet, une pente est permise pourvu que :

a) un (1) seul changement de profil de pente après 90 m soit permis;

b) lorsqu'un changement de profil de pente est établi, le segment précédent soit horizontal;

c) la pente n'excède pas ±2,0 p. cent;

d) l'axe central des dispositifs lumineux soit aménagé avec une tolérance verticale de ± 3 cm.

Note 1 : Voir la figure 5-25 pour le profil du dispositif ODALS et les limites des axes centraux des feux.

Note 2 : La pente mentionnée en (a) est mesurée en passant à travers le centre de chaque feu.

Note 3 : Le dispositif lumineux prévu à la station 90 peut être aménagé avec une hauteur hors-tout de 75 cm au-dessus de l'altitude du seuil sans que cela soit considéré comme un changement de profil de pente. Voir 5.3.5.5.

5.3.5.12 Les deux dispositifs lumineux de seuil sont installés de sorte que leur partie supérieure respectent une tolérance verticale de +1,0 m, -0,5 m par rapport à l'altitude du seuil de piste.

Caractéristiques

5.3.5.13 Chaque feu d'un dispositif lumineux ODALS consiste en une unité lumineuse blanche à éclats omnidirectionnelle et à intensité variable.

5.3.5.14 Chaque feu à éclats s'allume selon une fréquence déterminée, en commençant par le feu situé à l'endroit le plus éloigné du seuil de piste et en progressant vers le feu le plus rapproché du seuil de piste. Les feux du centre clignotent de façon séquentielle à 1/15e de seconde d'intervalle. Les deux (2) unités de seuil de piste s'allument simultanément à 4/15e de seconde après le feu central situé le plus à l'intérieur du dispositif. Le cycle recommence à 7/15e de seconde après le clignotement des deux (2) feux du seuil de piste, ce qui correspond, en tout, à un taux de 60 cycles par minute ± 10 %.

5.3.5.15 Le dispositif lumineux d'approche ODALS est pourvu d'une commande de réglage d'intensité comportant trois (3) niveaux de réglage, conformément aux spécifications de 5.3.1.7.

5.3.5.16 Sous réserve de 5.3.5.17, les feux :

a) sont visibles sous tous les angles en azimut au-dessus de 2 ° et ils sont visibles de toutes les directions;

b) sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-23.

5.3.5.17 Lorsqu'une protection contre l'effet aveuglant des feux est prévue, cette protection est conforme à ce qui suit :

a) elle se limite aux feux situés aux stations 90, 0a et 0b;

b) elle se trouve uniquement sur le côté hors approche;

c) elle est centrée de manière à être parallèle à l'axe central de la piste;

d) elle a une couverture azimutale maximale de 180 degrés.

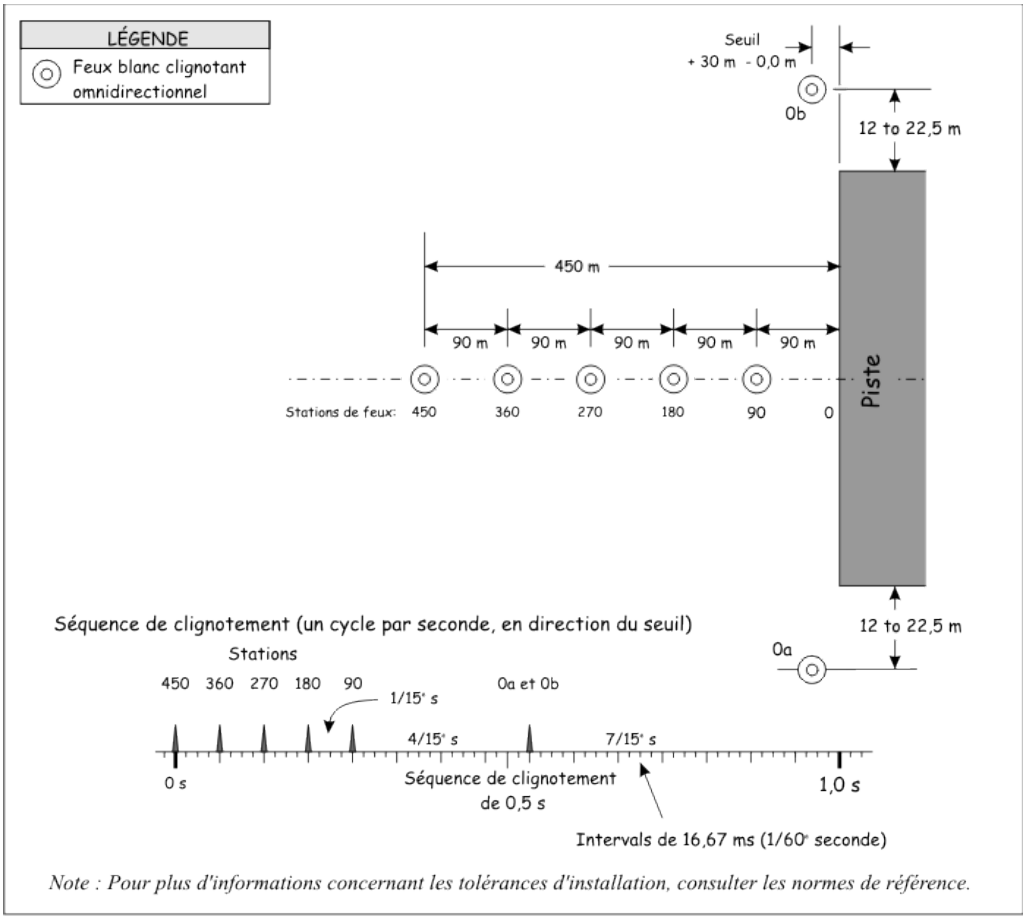


Figure 5-24 : Configuration du dispositif ODALS

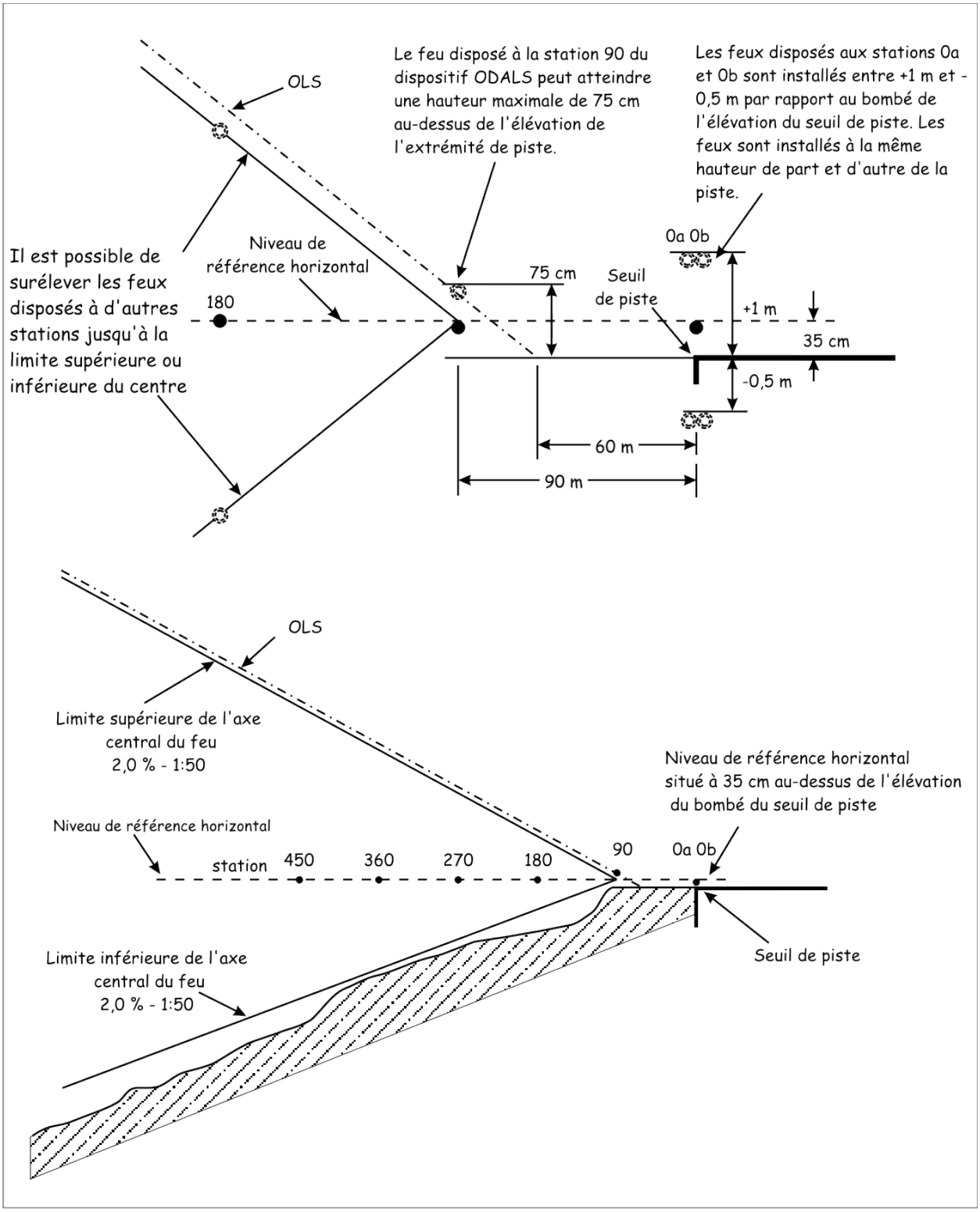


Figure 5-25 : Profil du dispositif ODALS et limites des axes centraux des feux

Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité (MALS)

Note : Le dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité (MALS) comprend les feux fixes d'un dispositif MALSR.

Emplacement

5.3.5.18 Le dispositif MALS est installé dans le prolongement de l'axe de piste et il couvre une distance de 420 m (+15 m, – 0 m). Il est constitué des éléments suivants :

a) sous réserve de b), sept (7) barrettes d'axe de piste, disposées, longitudinalement, à des intervalles de 60 m (±7 m), la barrette la plus proche étant située à 60 m (+7 m, – 0 m) du seuil;

b) une barre transversale disposée à 300 m (±15 m) du seuil de piste, se prolongent de part et d'autre de la barrette d'axe central et dans le prolongement de celle-ci ; cette barre transversale se compose de deux barrettes latérales espacées de 7,5 m par rapport au prolongement de l'axe de piste;

c) des feux de seuil d'approche, tel qu'indiqué à la section 5.3.6.

Note : Voir la figure 5-26 pour la configuration du dispositif MALS.

5.3.5.19 Sous réserve de 5.3.5.20, le point central des feux des dispositifs hors-sol MALS, au-delà de l'extrémité de la bande, se situe à ±3 cm du plan horizontal, qui se trouve à 35 cm au-dessus du seuil.

5.3.5.20 Lorsqu'il est nécessaire d'éloigner les dispositifs MALS hors-sol du plan horizontal, en raison des caractéristiques du terrain, afin de réduire au minimum la hauteur des structures de soutien ou pour obtenir un dégagement au-dessus d'un objet, une pente sera permise pourvu que :

a) la pente commence au moins à 90 m vers l'extérieur du seuil de la piste;

b) un seul segment de pente positive soit permis;

c) seulement trois changements du profil de la pente soient permis;

d) la pente soit maintenue au minimum et n'excède pas une pente positive de 2 p. cent, ni une pente négative de 1,5 p. cent jusqu'à un point situé à 420 m du seuil, et que par la suite, la pente négative n'excède pas 2,5 p. cent;

e) le segment en pente se prolonge sur une distance englobant au moins trois (3) unités lumineuses, et qu'il commence et se termine à une unité lumineuse, sauf pour le premier segment en pente, qui lui ne doit pas commencer a moins de 90 m du seuil de la piste ;

f) le segment en pente puisse se prolonger jusqu'à la fin du dispositif lumineux d'approche ou puisse retourner à l'horizontale, ou amorcer une pente négative à condition que le segment final se prolonge sur une distance de trois (3) unités lumineuses.

Note : Voir la figure 5-27 pour le profil du dispositif MALS et les limites des axes centraux des feux.

5.3.5.21 La tolérance transversale à respecter pour positionner l'axe central d'une barrette de dispositif MALS est de ±15 cm.

5.3.5.22 Les feux des barrettes d'axe de piste et de la barre transversale d'un dispositif MALS sont des feux fixes blancs à intensité variable.

5.3.5.23 Les barrettes d'axe de piste du dispositif MALS contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,0 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 4 m (±3 cm).

5.3.5.24 Les barrettes latérales de la barre transversale du dispositif MALS contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,5 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 6 m (±3 cm).

5.3.5.25 La tolérance verticale par rapport à un axe central de feu de dispositif MALS à l'intérieur d'une barrette est de ±3 cm.

Caractéristiques

5.3.5.26 Les feux fixes du dispositif MALS sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-22.

5.3.5.27 Les feux du dispositif MALS sont alignés en azimut pour que leurs faisceaux soient parallèles au prolongement de l'axe de piste (±1.0 degré). L'alignement vertical des feux est conforme au tableau 5.3.5.27 (±1.0 degré) et à la figure 5-28.

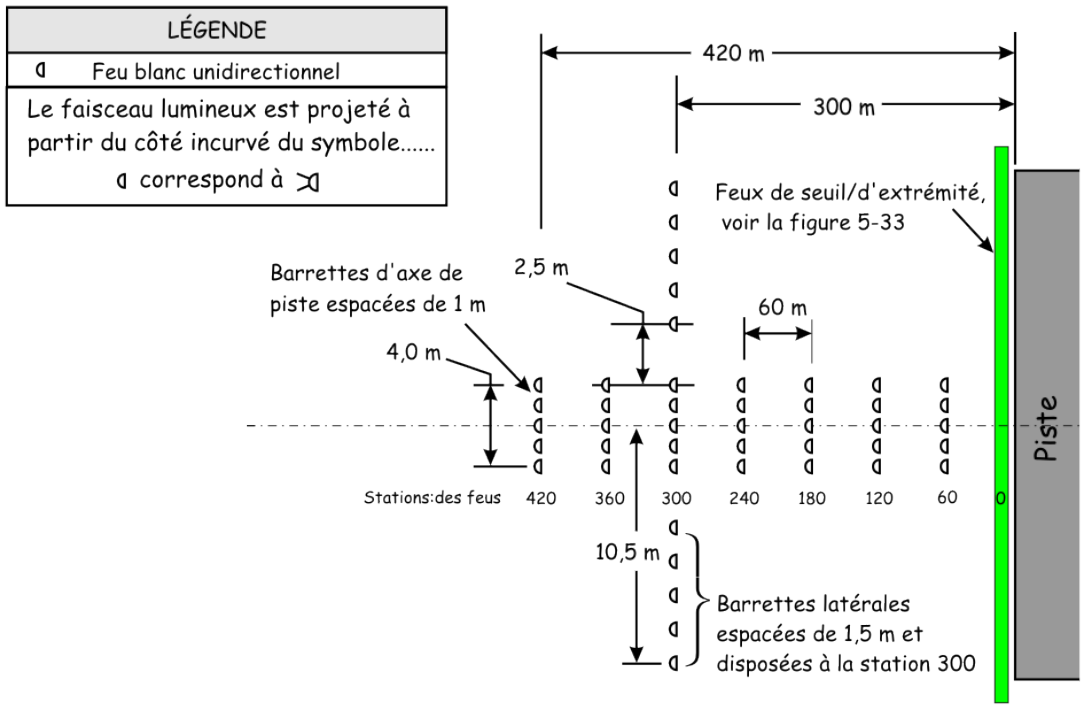
Tableau 5.3.5.27 – Angle de calage en site pour les systèmes de balisage lumineux d'approche autres que les ALSF-2

Station	MALS	MALSF	MALSR	SSALS	SSALR
0	3,1	3,1	3,1	5,5	5,5
60	3,2	3,2	3,2	5,5	5,5
120	3,3	3,3	3,3	5,5	5,5
180	3,4	3,4	3,4	5,5	5,5
240	3,4	3,4	3,4	5,5	5,5
300	3,5	3,5 (6,0)	3,5	5,5	5,5
360	3,6	3,6 (6,0)	3,6	5,5	5,5
420	3,7	3,7 (6,0)	3,7	5,5	5,5
480			(6,0)		(6,0)
540			(6,0)		(6,0)
600			(6,0)		(6,0)
660			(6,0)		(6,0)
720			(6,0)		(6,0)

Note 1 : Ces angles de calage s'appliquent aux feux surélevés installés à la hauteur du plan horizontal. La figure 5-28 donne des indications concernant l'ajustement de l'alignement vertical des feux qui ne sont pas installés à la hauteur du niveau de référence horizontal. Les feux d'approche encastrés sont conçus pour tenir compte des angles de visée requis.

Note 2 : La valeur de réglage en hauteur des feux clignotants est donnée entre parenthèses.

5.3.5.28 Le dispositif lumineux d'approche MALS est pourvu d'une commande de réglage d'intensité comportant trois (3) niveaux de réglage, conformément à 5.3.1.7.



Note : Pour plus d'informations concernant les tolérances d'installation, consulter la norme de référence.

Figure 5-26 : Configuration des dispositifs MALS/SSALS

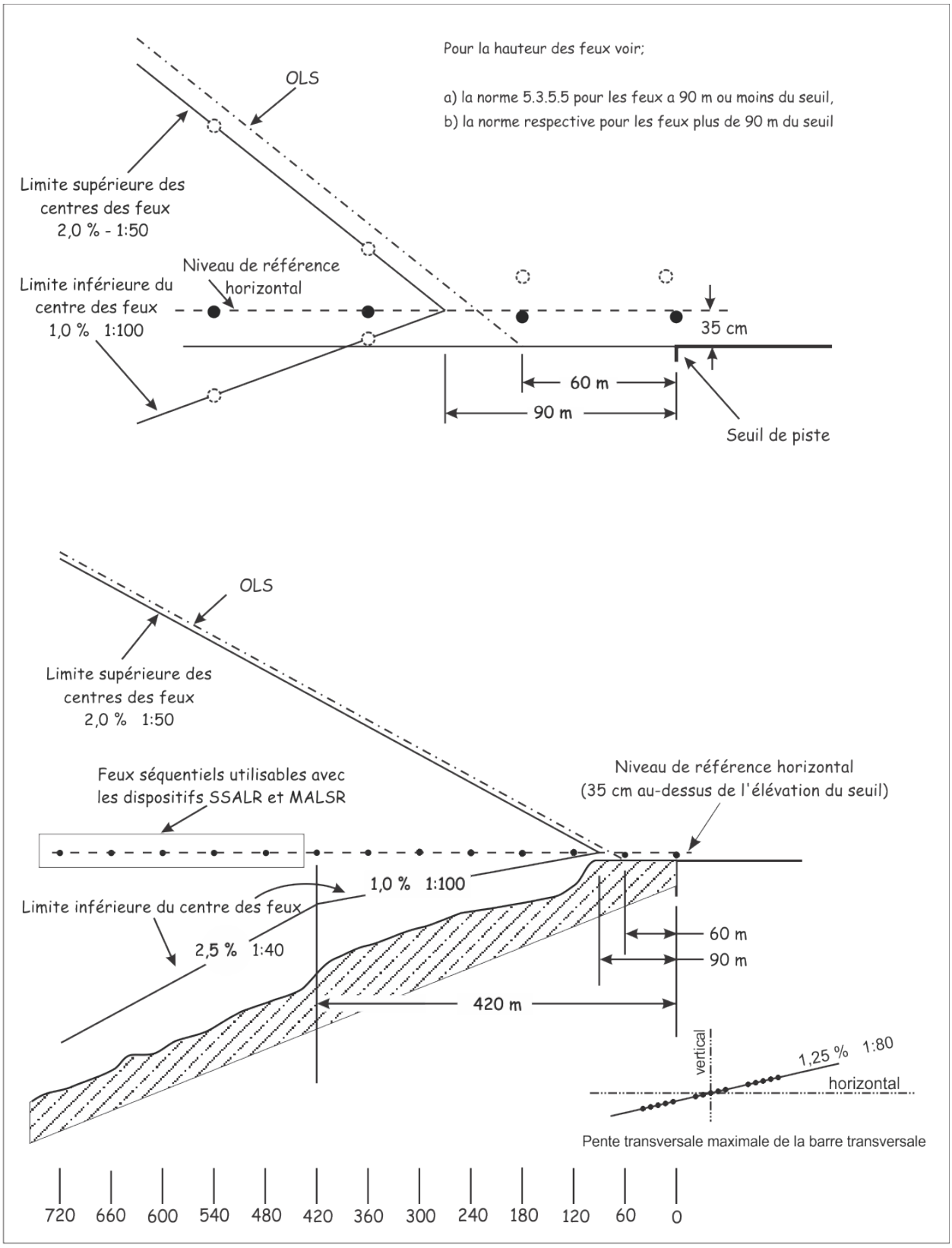
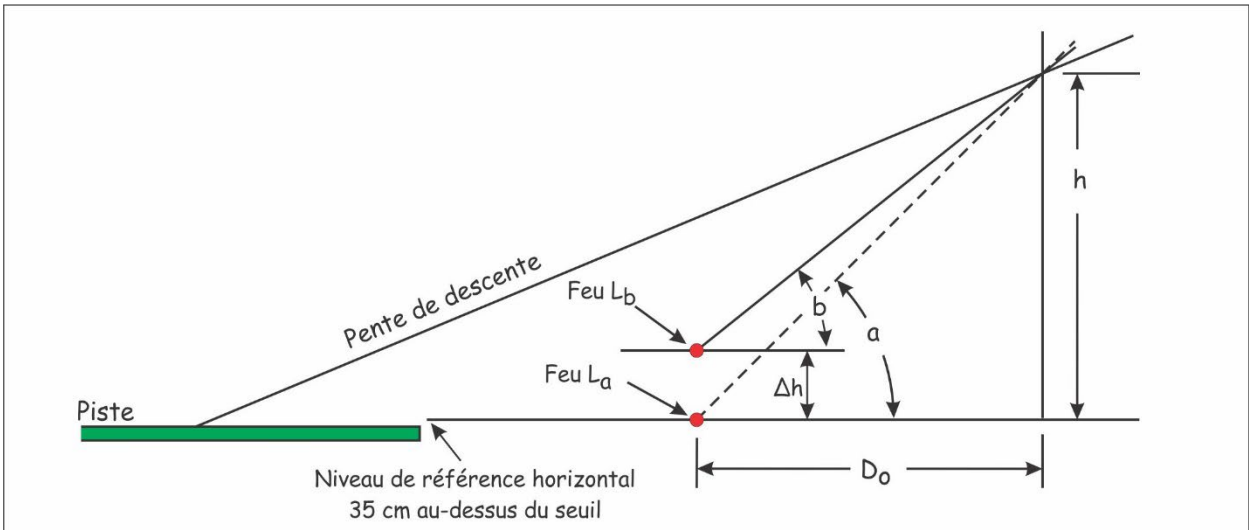


Figure 5-27 : Profil des dispositifs lumineux SSALR/SSALS/MALSR/MALSF/MALS et limites des axes centraux des feux



Formule à appliquer pour corriger l'angle : $b = \tan^{-1}(h - \Delta h)/Do$
(pour les feux disposés au-dessous de l'horizontale, Δh est négatif)

- **"h"** correspond à la hauteur à laquelle la pente de descente intercepte les faisceaux des feux La et Lb pour la distance Do.
  h = Do * tan a
- **"a"** correspond à l'angle de calage en site de la station; tiré du tableau 5.3.5.90 pour ALSF-2 et du tableau 5.3.5.27 pour tout autre dispositif ayant un angle de calage.
- **"b"** correspond à l'angle de calage en site corrigé.
- **"D_o"** correspond à la distance désignée de 1 442 m pour MALS, MALSF, MALSR et SSALS et de 380 m pour ALSF-2 et SSALR.
- **"Δh"** correspond à la hauteur du feu au-dessus du plan horizontal passant par le seuil.

Figure 5-28 : Correction de l'angle de calage en site

Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité avec feux indicateurs d'alignement de piste (MALSR)

Note :Un MALSR est semblable à un SSALR dont les feux sont de moyenne intensité.

Emplacement

5.3.5.29 Le dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité avec feux indicateurs d'alignement de piste (MALSR) est installé dans le prolongement de l'axe de piste et couvre une distance de 720 m (+ 15 m, - 0 m). Le dispositif MALSR est constitué des éléments suivants :

a) sous réserve de b), sept (7) barrettes d'axe de piste se prolongeant sur une distance de 420 m (±15 m), disposées à des intervalles longitudinaux de 60 m (± 7 m), la barre la plus proche étant installée à 60 m (+7 m, – 0 m) du seuil;

b) une barre transversale disposée à 300 m (±15 m) du seuil de piste, se prolongent de part et d'autre de la barrette d'axe central et dans le prolongement de celle-ci. Cette barre transversale se compose de deux (2) barrettes latérales espacées de 7,5 m par rapport au prolongement de l'axe de piste;

c) cinq (5) feux à éclats séquentiels (RAIL) situés à des intervalles longitudinaux de 60 m (±7 m), le feu le plus à l'intérieur étant situé à 60 m (± 7 m) au-delà de la barrette d'axe de piste la plus éloignée;

d) des feux de seuil d'approche, tel qu'indiqué à la section 5.3.6.

Note : Voir la figure 5-29 pour la configuration du dispositif MALSR.

5.3.5.30 Sous réserve de 5.3.5.31, l'axe central des feux des dispositifs hors-sol MALSR, au-delà de l'extrémité de la bande, se situe à ±3 cm du plan horizontal, qui se trouve à 35 cm au-dessus du seuil.

5.3.5.31 Lorsqu'il est nécessaire d'éloigner les dispositifs MALSR hors-sol du plan horizontal, en raison des caractéristiques du terrain, afin de réduire au minimum la hauteur des structures de soutien ou pour obtenir un dégagement au-dessus d'un objet, une pente est permise pourvu que :

a) la pente commence au moins à 90 m vers l'extérieur du seuil de la piste;

b) un (1) seul segment de pente positive soit permis;

c) seulement trois (3) changements du profil de la pente soient permis;

d) la pente soit maintenue au minimum et n'excède pas une pente positive de 2 p. cent, ni une pente négative de 1,5 p. cent jusqu'à un point situé à 420 m du seuil, et que par la suite, la pente négative n'excède pas 2,5 p. cent;

e) le segment en pente se prolonge sur une distance englobant au moins trois (3) unités lumineuses, et qu'il commence et se termine à une unité lumineuse, sauf pour le premier segment en pente, qui lui ne doit pas a moins de 90 m du seuil de la piste ;

f) le segment en pente puisse se prolonger jusqu'à la fin du dispositif lumineux d'approche ou puisse retourner à l'horizontale, ou amorcer une pente négative à condition que le segment final se prolonge sur une distance de trois (3) unités lumineuses.

Note : Voir la figure 5-27 pour le profil du dispositif MALSR et les limites des axes centraux des feux.

5.3.5.32 La tolérance transversale à respecter pour positionner l'axe central d'une barrette de dispositif MALSR est de ±15 cm.

5.3.5.33 Les feux des barrettes d'axe de piste et de la barre transversale d'un dispositif MALSR sont des feux fixes blancs variables.

5.3.5.34 Les barrettes d'axe de piste du dispositif MALSR contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,0 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 4 m (±3 cm).

5.3.5.35 Les barrettes latérales de la barre transversale du dispositif MALSR contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,5 m (± 3 cm), ce qui représente une largeur totale de 6 m (±3 cm).

5.3.5.36 La tolérance verticale par rapport à un axe central de feu de dispositif MALSR à l'intérieur d'une barrette est de ±3 cm.

Caractéristiques

5.3.5.37 Chaque feu de flux séquentiels indicateurs d'axe de piste (RAIL) du dispositif MALSR clignote deux fois en une seconde (±25 ms), et l'intervalle de temps entre les clignotements des unités adjacentes est de 35 millièmes de seconde (±5 ms). Le clignotement commence par le feu le plus à l'extérieur et progresse en direction du seuil, vers le feu le plus à l'intérieur.

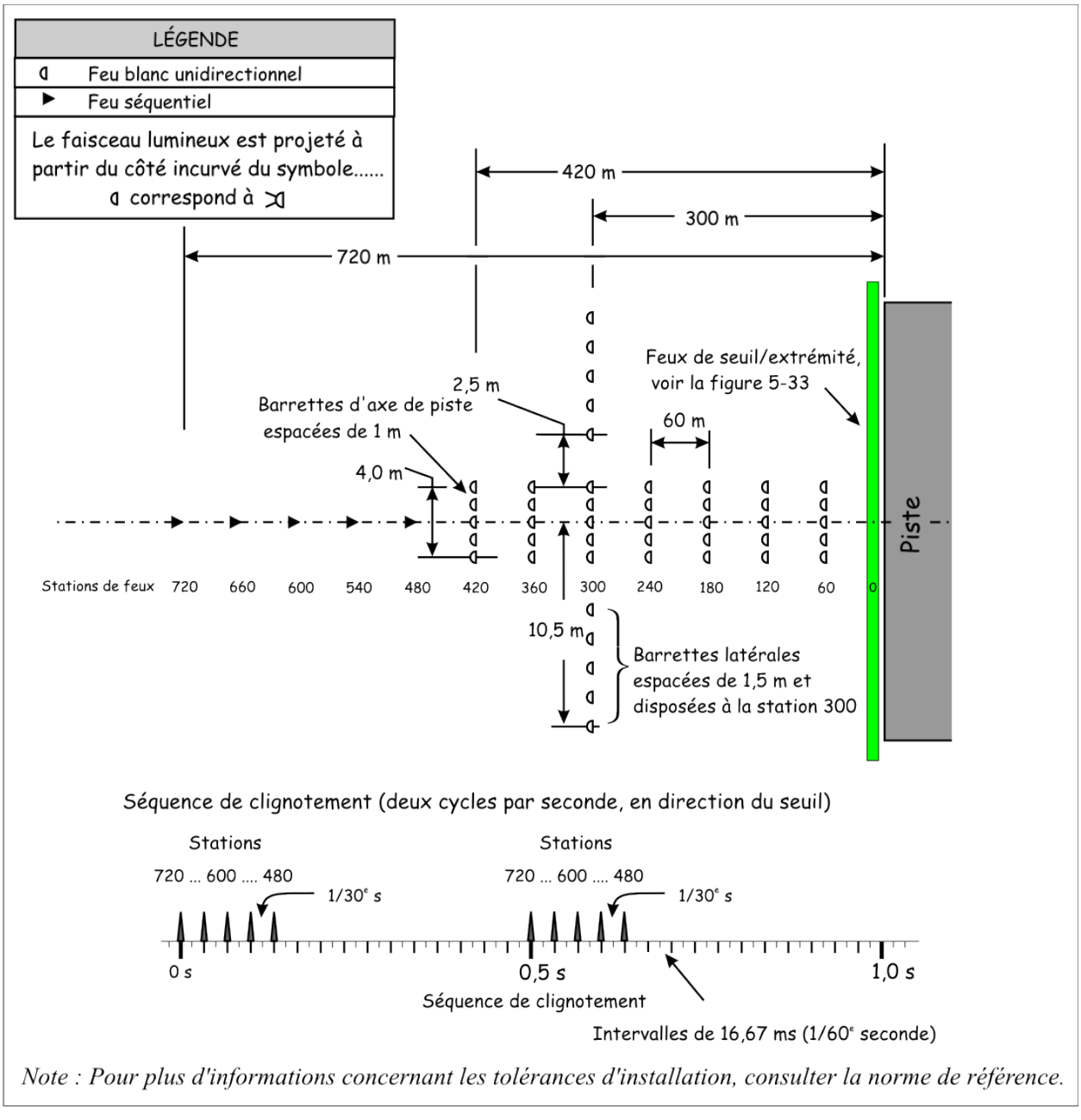
Grâce au circuit de déclenchement du système, la défectuosité d'une des unités lumineuses ne nuit pas au fonctionnement des autres unités.

Le circuit électrique est conçu de manière à ce que le dispositif RAIL fonctionne uniquement lorsque les autres feux du système lumineux d'approche sont allumés. Le dispositif RAIL peut être mis hors tension en laissant les feux fixes allumés. Par contre, il n'est pas possible d'éteindre les feux fixes en laissant le dispositif RAIL fonctionner. Le dispositif RAIL ne peut être mis sous tension que lorsque les feux fixes fonctionnent.

5.3.5.38 Les feux du dispositif MALSR sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-22, pour ce qui concerne les feux fixes, et de la figure B-23, pour ce qui concerne les feux à éclats séquentiels.

5.3.5.39 Les feux du dispositif MALSR sont alignés en azimut pour que les axes de leur faisceau soient parallèles au prolongement de l'axe de piste (±1,0 degré). L'alignement vertical des feux est conforme au tableau 5.3.5.27 (± 1,0 degré) et à la figure 5-28.

5.3.5.40 Le dispositif MALSR est pourvu d'une commande de réglage d'intensité comportant trois (3) niveaux de réglage, conformément aux dispositions de 5.3.1.7.



Note : Pour plus d'informations concernant les tolérances d'installation, consulter la norme de référence.

Figure 5-29 : Configuration des dispositifs MALSR/SSALR

Dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité avec feux à éclats séquentiels (MALSF)

Note : Le dispositif lumineux d'approche de moyenne intensité avec feux à éclats séquentiels (MALSF) consiste en un dispositif MALS doté de trois feux à éclats séquentiels aménagés aux trois dernières stations de barre lumineuse. Ces feux sont ajoutés au dispositif MALS aux emplacements où un niveau élevé d'éclairage ambiant, ou toute autre raison, fait qu'il est nécessaire d'aider les pilotes à identifier rapidement le dispositif.

Emplacement

5.3.5.41 Le dispositif MALSF est installé dans le prolongement de l'axe de piste et couvre une distance de 420 m (+ 15 m, - 0 m). Le dispositif MALSF est constitué des éléments suivants :

a) sous réserve de b), sept (7) barrettes d'axe de piste disposées à des intervalles longitudinaux de 60 m (±7 m), la barrette la plus proche étant installée à 60 m (+7 m, – 0 m) du seuil;

b) une barre transversale disposée à 300 m (±15 m) du seuil de piste, se prolongent de part et d'autre de la barrette d'axe central et dans le prolongement de celle-ci. Cette barre transversale se compose de deux (2) barrettes latérales espacées de 7,5 m par rapport au prolongement de l'axe de piste;

c) trois (3) feux à éclats séquentiels (RAIL) situés à des intervalles longitudinaux de 60 m (±7 m), le feu le plus à l'extérieur étant situé à la barrette d'axe de piste la plus éloignée et selon les deux positions suivantes :

(i) lorsqu'il est installé sur la barrette : pas plus haut que le centre des faisceaux des feux fixes de la barrette d'axe associée, et à mi-parcours entre le feu fixe central et le feu suivant en allant vers l'extérieur, et ce, avec une tolérance de ±3 cm.

(ii) lorsqu'il est installé en avant de la barrette associée : pas plus de 1,5 m en avant de la barrette, à 1 m au plus au-dessous du plan établi par le centre des faisceaux des feux permanents, et à une hauteur qui l'empêche de masquer le faisceau de lumière du feu fixe adjacent.

d) des feux de seuil d'approche, tel que cela est indiqué à la section 5.3.6.

Note : Voir la figure 5-30 pour la configuration du dispositif MALSF.

5.3.5.42 Sous réserve de 5.3.5.43, l'axe central des feux des dispositifs hors-sol MALSF, au-delà de l'extrémité de la bande, se situe à ±3 cm du plan horizontal, qui se trouve à 35 cm au-dessus du seuil.

5.3.5.43 Lorsqu'il est nécessaire d'éloigner les dispositifs MALSF hors-sol du plan horizontal, en raison des caractéristiques du terrain, afin de réduire au minimum la hauteur des structures de soutien ou pour obtenir un dégagement au-dessus d'un objet, une pente sera permise pourvu que :

a) la pente commence au moins à 90 m vers l'extérieur du seuil de la piste;

b) un (1) seul segment de pente positive soit permis;

c) seulement trois (3) changements du profil de la pente soient permis;

d) la pente soit maintenue au minimum et n'excède pas une pente positive de 2 p. cent, ni une pente négative de 1,5 p. cent jusqu'à un point situé à 420 m du seuil, et que par la suite, la pente négative n'excède pas 2,5 p. cent;

e) le segment en pente se prolonge sur une distance englobant au moins trois (3) unités lumineuses, et qu'il commence et se termine à une unité lumineuse, sauf pour le premier segment en pente, qui lui ne doit pas commencer a moins de 90 m du seuil de la piste ;

f) le segment en pente puisse se prolonger jusqu'à la fin du dispositif lumineux d'approche ou puisse retourner à l'horizontale ou amorcer une pente négative à condition que le segment

final se prolonge sur une distance de trois (3) unités lumineuses.

Note : Voir la figure 5-27 pour le profil du dispositif MALSF et les limites des axes centraux des feux.

5.3.5.44 La tolérance transversale à respecter pour positionner l'axe central d'une barrette de dispositif MALSF est de ±15 cm.

5.3.5.45 Les feux des barrettes d'axe de piste et de la barre transversale d'un dispositif MALSF sont des feux fixes blancs à intensité variable.

5.3.5.46 Les barrettes d'axe de piste du dispositif MALSF contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 4 m (±3 cm).

5.3.5.47 Les barrettes latérales de la barre transversale du dispositif MALSF contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,5 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 6 m (±3 cm).

5.3.5.48 La tolérance verticale par rapport à un axe central de feu de dispositif MALSF à l'intérieur d'une barrette est de ±3 cm.

Caractéristiques

5.3.5.49 Chaque feu de flux séquentiels indicateurs d'axe de piste (RAIL) du dispositif MALSF clignote deux fois en une seconde (±25 ms), et l'intervalle de temps entre les clignotements des unités adjacentes est de 35 millièmes de seconde (±5 ms). Le clignotement commence par le feu le plus à l'extérieur et progresse en direction du seuil, vers le feu le plus à l'intérieur. À chaque séquence, un délai marque la transition entre le clignotement de la dernière unité et le clignotement de la première unité.

Grâce au circuit de déclenchement du système, la défectuosité d'une ou de plusieurs unités lumineuses ne nuit pas au fonctionnement des autres unités.

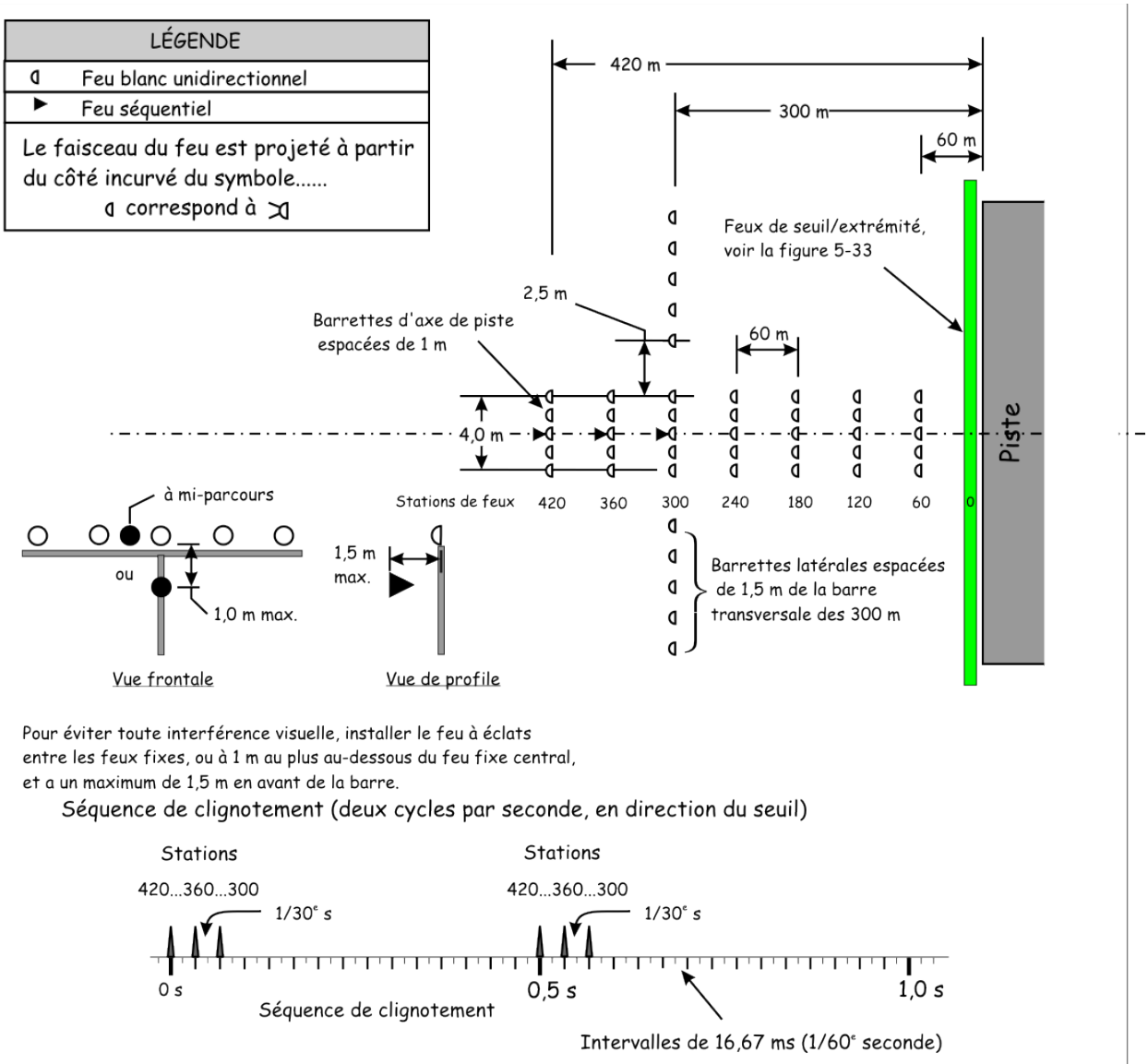
Le circuit électrique est conçu de manière à ce que le dispositif RAIL fonctionne indépendamment des autres feux du système lumineux d'approche. Le dispositif RAIL peut être mis hors tension en laissant les feux fixes allumés. Par contre, il n'est pas possible d'éteindre les feux fixes en laissant le dispositif RAIL fonctionner. Le dispositif RAIL ne peut être mis sous tension que lorsque les feux fixes fonctionnent.

Note : Les dispositifs de contrôle permettent d'allumer et d'éteindre les dispositifs RAIL, mais uniquement lorsque les feux fixes sont allumés.

5.3.5.50 Les feux du dispositif MALSF sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-22, pour ce qui concerne les feux fixes, et de la figure B-23, pour ce qui concerne les feux à éclats séquentiels.

5.3.5.51 Les feux du dispositif MALSF sont alignés en azimut pour que les axes de leur faisceau soient parallèles au prolongement de l'axe de piste (±1,0 degré). L'alignement vertical des feux est conforme au tableau 5.3.5.27 (±1,0 degré) et à la figure 5-28.

5.3.5.52 Le dispositif MALSF est pourvu d'une commande de réglage d'intensité comportant trois (3) niveaux de réglage, conformément aux dispositions de 5.3.1.7.



Note : Pour plus d'informations concernant les tolérances d'installation, consulter la norme de référence.

Figure 5-30 : Configuration du dispositif MALSF

Dispositif lumineux d'approche simplifié court (SSALS)

Note : Le dispositif lumineux d'approche simplifié court (SSALS) comporte les feux fixes d'un dispositif SSALR.

Emplacement

5.3.5.53 Le dispositif lumineux d'approche simplifié court (SSALS) est installé dans le prolongement de l'axe de piste et couvre une distance de 420 m (+ 15 m, - 0 m). Le dispositif SSALS est constitué des éléments suivants :

a) sous réserve de b), sept (7) barrettes d'axe de piste disposées à des intervalles longitudinaux de 60 m (±7 m), la barrette la plus proche étant installée à 60 m (+7, – 0 m) du seuil;

b) une barre transversale disposée à 300 m (±15 m) du seuil de piste, se prolongent de part et d'autre de la barrette d'axe central et dans le prolongement de celle-ci. Cette barre transversale se compose de deux barrettes latérales espacées de 7,5 m par rapport au prolongement de l'axe de piste;

c) des feux de seuil d'approche, tel que cela est indiqué à la section 5.3.6.

Note : Voir la figure 5-26 pour la configuration du dispositif SSALS.

5.3.5.54 Sous réserve de 5.3.5.55, l'axe central des feux des dispositifs hors-sol SSALS, au-delà de l'extrémité de la bande, se situe à ±3 cm du plan horizontal, qui se trouve à 35 cm au-dessus du seuil.

5.3.5.55 Lorsqu'il est nécessaire d'éloigner les dispositifs SSALS hors-sol du plan horizontal, en raison des caractéristiques du terrain, afin de réduire au minimum la hauteur des structures de soutien ou pour obtenir un dégagement au-dessus d'un objet, une pente sera permise pourvu que :

a) la pente commence au moins à 90 m vers l'extérieur du seuil de la piste;

b) un (1) seul segment de pente positive soit permis;

c) seulement trois (3) changements du profil de la pente soient permis;

d) la pente soit maintenue au minimum et n'excède pas une pente positive de 2 p. cent, ni une pente négative de 1,5 p. cent jusqu'à un point situé à 420 m du seuil;

e) le segment en pente se prolonge sur une distance englobant au moins trois (3) unités lumineuses, et qu'il commence et se termine à une unité lumineuse, sauf pour le premier segment en pente, qui lui ne doit pas commencer a moins de 90 m du seuil de la piste ;;

f) le segment en pente puisse se prolonger jusqu'à la fin du dispositif lumineux d'approche ou puisse retourner à l'horizontale, ou amorcer une pente négative à condition que le segment final se prolonge sur une distance de trois (3) unités lumineuses.

Note : Voir la figure 5-27 pour le profil du dispositif SSALS et les limites des axes centraux des feux.

5.3.5.56 La tolérance transversale à respecter pour positionner l'axe central d'une barrette de dispositif SSALS est de ±15 cm.

5.3.5.57 Les feux des barrettes d'axe de piste et de la barre transversale d'un dispositif SSALS sont des feux fixes blancs à intensité variable.

5.3.5.58 Les barrettes d'axe de piste du dispositif SSALS contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,0 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 4 m (±3 cm).

5.3.5.59 Les barrettes latérales de la barre transversale du dispositif SSALS contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,5 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 6 m (±3 cm).

5.3.5.60 La tolérance verticale par rapport à un axe central de feu de dispositif SSALS à l'intérieur d'une barrette est de ±3 cm.

Caractéristiques

5.3.5.61 Les feux fixes du dispositif SSALS sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-1.

5.3.5.62 Les feux du dispositif SSALS sont alignés en azimut pour que les axes de leur faisceau soient parallèles au prolongement de l'axe de piste (± 1,0 degré). L'alignement vertical des feux est conforme au tableau 5.3.5.27 (± 1,0 degré) et à la figure 5-28.

5.3.5.63 Le dispositif SSALS est pourvu d'une commande de réglage d'intensité comportant cinq (5) niveaux de réglage, conformément aux dispositions de 5.3.1.7.

Dispositif lumineux d'approche simplifié court avec feux indicateurs d'alignement de piste (SSALR)

Emplacement

5.3.5.64 Le dispositif lumineux d'approche simplifié court avec feux indicateurs d'alignement de piste (SSALR) est installé dans le prolongement de l'axe de piste et couvre une distance de 720 m (+ 15 m, - 0 m). Le dispositif SSALR est constitué des éléments suivants :

a) sous réserve de b), sept (7) barrettes d'axe de piste disposées à des intervalles longitudinaux de 60 m (±7 m), la barrette la plus proche étant installée à 60 m (+7 m, – 0 m) du seuil;

b) une barre transversale disposée à 300 m (±15 m) du seuil de piste, se prolongent de part et d'autre de la barrette d'axe central et dans le prolongement de celle-ci. Cette barre transversale se compose de deux (2) barrettes latérales espacées de 7,5 m par rapport au prolongement de l'axe de piste;

c) cinq (5) feux à éclats séquentiels (RAIL) situés à des intervalles longitudinaux de 60 m (± 7 m), le feu le plus à l'intérieur étant situé à 60 m (±7 m) au-delà de la barrette d'axe de piste la plus éloignée;

d) des feux de seuil d'approche, tel que cela est indiqué à la section 5.3.6.

Note : Voir la figure 5-29 pour la configuration du dispositif SSALR.

5.3.5.65 Sous réserve de 5.3.5.66, l'axe central des feux des dispositifs hors-sol SSALR, au-delà de l'extrémité de la bande, se situe à ±3 cm du plan horizontal, qui se trouve à 35 cm au-dessus du seuil.

5.3.5.66 Lorsqu'il est nécessaire d'éloigner les dispositifs SSALR hors-sol du plan horizontal, en raison des caractéristiques du terrain, afin de réduire au minimum la hauteur des structures de soutien ou pour obtenir un dégagement au-dessus d'un objet, une pente sera permise pourvu que :

a) la pente commence au moins à 90 m vers l'extérieur du seuil de la piste;

b) un (1) seul segment de pente positive soit permis;

c) seulement trois (3) changements du profil de la pente soient permis;

d) la pente soit maintenue au minimum et n'excède pas une pente positive de 2 p. cent, ni une pente négative de 1,5 p. cent jusqu'à 420 m à partir du seuil, et que par la suite, la pente négative n'excède pas 2,5 p. cent;

e) le segment en pente se prolonge sur une distance englobant au moins trois (3) unités lumineuses, et qu'il commence et se termine à une unité lumineuse, sauf pour le premier segment en pente, qui lui ne doit pas commencer a moins de 90 m du seuil de la piste ;;

f) le segment en pente puisse se prolonger jusqu'à la fin du dispositif lumineux d'approche ou puisse retourner à l'horizontale ou amorcer une pente négative à condition que le segment final se prolonge sur une distance de trois (3) unités lumineuses.

Note : Voir la figure 5-27 pour le profil du dispositif SSALR et les limites des axes centraux des feux.

5.3.5.67 La tolérance transversale à respecter pour positionner l'axe central d'une barrette de dispositif SSALR est de ±15 cm.

5.3.5.68 Les feux des barrettes d'axe de piste et de la barre transversale d'un dispositif SSALR sont des feux fixes blancs à intensité variable.

5.3.5.69 Les barrettes d'axe de piste du dispositif SSALR contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,0 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 4 m (±3 cm).

5.3.5.70 Les barrettes latérales de la barre transversale du dispositif SSALR contiennent chacune cinq (5) feux espacés de 1,5 m (±3 cm), ce qui représente une largeur totale de 6 m (±3 cm).

5.3.5.71 La tolérance verticale par rapport à un axe central de feu de dispositif SSALR à l'intérieur d'une barrette est de ±3 cm.

Caractéristiques

5.3.5.72 Chaque feu de flux séquentiels indicateurs d'axe de piste (RAIL) du dispositif SSALR clignote deux fois en une seconde (±25 ms), et l'intervalle de temps entre les clignotements des unités adjacentes est de 35 millièmes de seconde (±5 ms). Le clignotement commence par le feu le plus à l'extérieur et progresse vers le seuil, en direction du feu le plus à l'intérieur. À chaque séquence, un délai marque la transition entre le clignotement de la dernière unité et le clignotement de la première unité.

Grâce au circuit de déclenchement du système, la défectuosité d'une ou de plusieurs unités lumineuses ne nuit pas au fonctionnement des autres unités.

Le circuit électrique est conçu de manière à ce que le dispositif RAIL fonctionne indépendamment des autres feux du système lumineux d'approche. Le dispositif RAIL peut être mis hors tension en laissant les feux fixes allumés. Par contre, il n'est pas possible d'éteindre les feux fixes en laissant le dispositif RAIL fonctionner. Le dispositif RAIL ne peut être mis sous tension que lorsque les feux fixes fonctionnent.

Note : Les dispositifs de contrôle permettent d'allumer et d'éteindre les dispositifs RAIL, mais uniquement lorsque les feux fixes sont allumés.

5.3.5.73 Les feux du dispositif SSALR sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-1, pour ce qui concerne les feux fixes, et de la figure B-23, pour ce qui concerne les feux à éclats séquentiels.

5.3.5.74 Les feux du dispositif SSALR sont alignés en azimut pour que les axes de leur faisceau soient parallèles au prolongement de l'axe de piste (± 1.0 degré). L'alignement vertical des feux est conforme au tableau 5.3.5.27 (±1.0 degré) et à la figure 5-28.

5.3.5.75 Le dispositif SSALR est pourvu d'une commande de réglage d'intensité comportant cinq (5) niveaux de réglage, conformément aux dispositions de 5.3.1.7.

Dispositif lumineux d'approche avec feux à éclats — catégorie II ou III (ALSF-2)

Emplacement

5.3.5.76 Le dispositif lumineux d'approche avec feux à éclats — catégorie II ou III (ALSF-2) est installé dans le prolongement de l'axe de piste et couvre une distance de 720 m (+ 15 m, - 0 m). Le dispositif ALSF-2 est constitué des éléments suivants :

a) sous réserve de c), vingt-quatre (24) barrettes d'axe de piste disposées à des intervalles longitudinaux de 30 m (±3 m), la barrette la plus proche étant installée à 30 m (+3 m, – 0 m) du seuil;

b) neuf (9) barrettes lumineuses de rangée latérale disposées de part et d'autre, et dans le prolongement des neuf (9) premières barrettes d'axe de piste mentionnées au point (a). L'espacement latéral entre les feux les plus à l'intérieur de la rangée latérale est égal à celui des feux du balisage lumineux de la zone de toucher des roues. La largeur des barrettes de rangée latérale correspond à la largeur des feux du balisage lumineux de la zone de toucher des roues;

c) des barres transversales disposées à 150 m (±7,5 m) et 300 m (±15 m) du seuil de piste;

d) quinze (15) feux à éclats séquentiels (RAIL) disposés dans le prolongement de l'axe de piste. Chacun de ces feux est monté à 1,5 m maximum en avant d'une barrette d'axe mentionnée au point (a), le feu le plus à l'intérieur étant installé devant la barrette d'axe située à 300 m (±15 m) du seuil et selon les deux positions suivantes :

(i) lorsqu'il est installé sur la barrette : pas plus haut que le centre des faisceaux des feux fixes de la barrette d'axe associée, et à mi-parcours entre le feu fixe central et le feu suivant en allant vers l'extérieur, et ce, avec une tolérance de ±3 cm.

(ii) lorsqu'il est installé en avant de la barrette associée : à 1 m au plus au-dessous du plan établi par le centre des faisceaux des feux permanents, et à une hauteur qui l'empêche de masquer le faisceau de lumière du feu fixe adjacent.

e) des feux de seuil d'approche, tel que cela est indiqué à la section 5.3.6.

Note : Voir la figure 5-31 pour la configuration du dispositif ALSF-2.

5.3.5.77 Les barrettes de barre transversale du dispositif ALSF-2 disposées à 150 m du seuil de piste se trouvent à égale distance et dans le prolongement des barrettes d'axe de piste et des barrettes de rangée latérale.

5.3.5.78 Les barrettes de barre transversale du dispositif ALSF-2 disposées à 300 m se prolongent de part et d'autre des barrettes d'axe de piste et dans le prolongement de celles-ci. Elles sont installées de sorte que leurs feux les plus à l'intérieur soient centrés à 4,5 m (±3 cm) par rapport au prolongement de l'axe de piste.

5.3.5.79 Sous réserve de 5.3.5.80, l'axe central des feux des dispositifs hors-sol ALSF-2, au-delà de l'extrémité de la bande, se situe à ±3 cm du plan horizontal, qui se trouve à 35 cm au-dessus du seuil.

5.3.5.80 Lorsqu'il est nécessaire d'éloigner les dispositifs ALSF-2 hors-sol du plan horizontal, en raison des caractéristiques du terrain, afin de réduire au minimum la hauteur des structures de soutien ou pour obtenir un dégagement au-dessus d'un objet, une pente sera permise pourvu que :

a) la pente commence au moins à 90 m vers l'extérieur du seuil de la piste;

b) un (1) seul segment de pente soit permis;

c) la pente soit maintenue au minimum et n'excède pas une pente positive de 2 p. cent, ni une pente négative de 1,5 p. cent; par contre aucune pente négative n'est permise dans les premiers 450 m;

d) le segment en pente se prolonge sur une distance englobant au moins quatre (4) unités lumineuses, et qu'il commence et se termine à une unité lumineuse;

e) le segment en pente puisse se prolonger jusqu'à la fin du dispositif lumineux d'approche ou puisse retourner à l'horizontale à condition que le segment horizontal se prolonge sur une distance de trois (3) unités lumineuses.

Note : Voir la figure 5-32 pour le profil du dispositif ALSF-2 et les limites des axes centraux des feux.

5.3.5.81 La tolérance transversale à respecter pour positionner l'axe central d'une barrette de dispositif est de ±15 cm.

5.3.5.82 Chaque barrette d'axe de piste d'un dispositif ALSF-2 comporte cinq (5) feux espacés de 1 m (±3 cm) l'un de l'autre à partir de leur centre, le tout se prolongeant sur une distance de 4 m (±3 cm).

5.3.5.83 Chaque barrette de rangée latérale d'un dispositif ALSF-2 comporte trois (3) feux espacés de 1,5 m (±3 cm) l'un de l'autre à partir de leur centre, le tout se prolongeant sur une distance de 3 m (±3 cm).

5.3.5.84 Les barrettes de barre transversale situées à 150 m du seuil de piste comportent quatre (4) feux espacés de 1,5 m l'un de l'autre à partir de leur centre, le tout se prolongeant sur une distance de 4,5 m (±3 cm).

5.3.5.85 La barre transversale située à 300 m du seuil de piste est composée de la barrette d'axe de piste et de deux (2) barrettes latérales. Chaque barrette latérale comporte huit (8) feux espacés de 1,5 m (± 3cm) l'un de l'autre à partir de leur centre, le tout se prolongeant sur une distance 10.5 m (±3 cm).

5.3.5.86 La tolérance verticale de chaque feu par rapport à leur centre, à l'intérieur d'une barrette, est de ±3,0 cm.

Caractéristiques

5.3.5.87 Les feux des barrettes d'axe de piste et de la barre transversale d'un dispositif lumineux ALSF-2 sont des feux blancs fixes variables. Les feux latéraux tels que décrits en 5.3.5.83 sont des feux fixes rouges.

5.3.5.88 Chaque feu de flux séquentiels indicateurs d'axe de piste (RAIL) du dispositif ALSF-2 clignote deux fois en une seconde (±2,5 p. cent), et l'intervalle de temps entre les clignotements des unités adjacentes est de 16,67 millièmes de seconde (±2,5 p. cent). Le clignotement commence par le feu le plus à l'extérieur et progresse vers le seuil, en direction du feu le plus à l'intérieur. À chaque séquence, un délai marque la transition entre le clignotement de la dernière unité et le clignotement de la première unité.

La durée du flash des feux au xénon n'est pas inférieure à 0,25 ms et ne dépasse pas 5,5 ms à 50 p. cent de l'intensité lumineuse de crête instantanée.

Grâce au circuit de déclenchement du système, la défectuosité d'une ou de plusieurs unités lumineuses ne nuit pas au fonctionnement des autres unités.

Le circuit électrique est conçu de manière à ce que le dispositif RAIL puisse fonctionner indépendamment des autres feux du système lumineux d'approche. Le dispositif RAIL peut être mis hors tension en laissant les feux fixes allumés. Par contre, il n'est pas possible d'éteindre les feux fixes en laissant le dispositif RAIL fonctionner. Le dispositif RAIL ne peut être mis sous tension que lorsque les feux fixes fonctionnent.

5.3.5.89 Les feux du dispositif ALSF-2 sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B des figures B-1 ou B2, pour ce qui concerne les feux fixes, et de la figure B-23, pour ce qui concerne les feux à éclats séquentiels.

5.3.5.90 Les feux du dispositif ALSF-2 sont alignés en azimut pour que les axes de leur faisceau soient parallèles au prolongement de l'axe de piste (±1,0 degré). L'alignement vertical des feux est conforme au tableau 5.3.5.90 (±1,0 degré) et à la figure 5-28.

Tableau 5.3.5.90 – Angle de calage en site pour les systèmes de balisage lumineux ALSF-2

	Angle de calage vertical (degrés)				Angle de calage vertical (degrés)	
Station	Feux d'axe de piste et de barres transversales (feux blancs)	Barrettes rouges de la rangée latérale	Feux à éclats	Station	Feux d'axe de piste et de barres transversales (feux blancs)	Feux à éclats
0	5,5	5,5				
30	5,5	5,5		390	6,0	6,0
60	5,5	5,5		420	6,0	6,0
90	5,5	5,5		450	6,0	6,0
120	5,5	6,0		480	7,0	6,0
150	5,5	6,0		510	7,0	6,0
180	5,5	6,0		540	7,0	6,0
210	5,5	6,0		570	7,0	6,0
240	5,5	6,5		600	7,0	6,0
270	5,5	6,5		630	7,0	6,0
300	5,5		6,0	660	8,0	6,0
330	6,0		6,0	690	8,0	6,0
360	6,0		6,0	720	8,0	6,0

Note : Ces angles de calage s'appliquent aux feux surélevés installés à la hauteur du niveau de référence horizontal, comme indiqué à la figure 5-32. La figure 5-28 donne des indications concernant l'ajustement de l'alignement vertical des feux qui ne sont pas installés à la hauteur du niveau de référence horizontal. Les feux d'approche encastrés sont conçus pour tenir compte des angles de visée requis.

5.3.5.91 Le dispositif ALSF-2 est pourvu d'une commande de réglage d'intensité comportant cinq (5) niveaux de luminosité, conformément aux dispositions de 5.3.1.7.

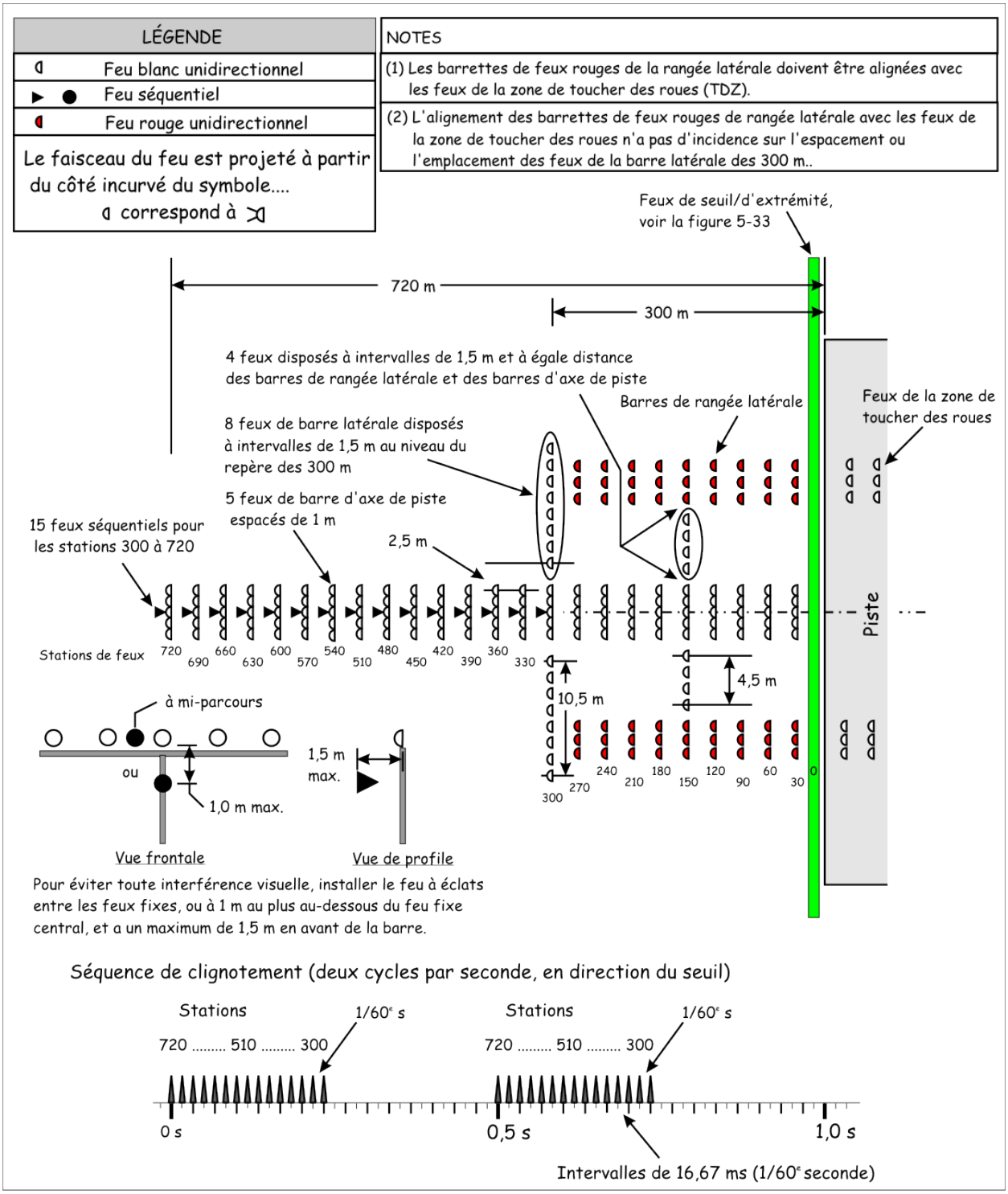


Figure 5-31 : Configuration du dispositif ALSF-2

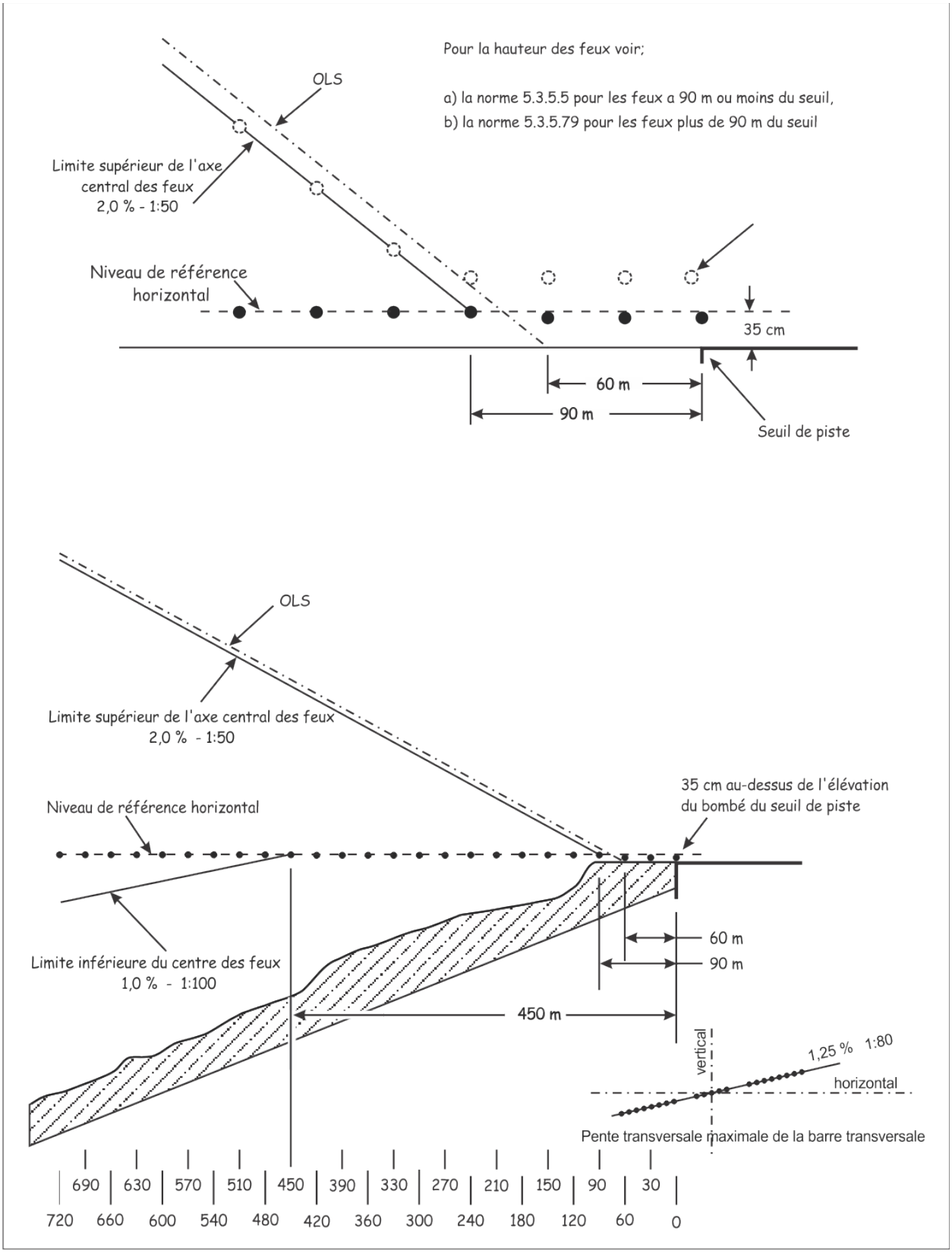


Figure 5-32 : Profil du dispositif ALSF-2 et limites des axes centraux des feux

5.3.6 Feux de seuil d'approche

Note : Les systèmes lumineux d'approche, autres que les systèmes ODALS, comportent une rangée de feux de seuil d'approche. La rangée de feux de seuil d'approche est constituée de feux verts orientés vers le côté approche. Ces feux complètent les feux de seuil de piste. Le circuit est conçu de sorte que les feux de seuil d'approche fonctionnent avec le système lumineux d'approche.

Emploi

5.3.6.1 Les feux de seuil d'approche sont fournis dans le cadre de l'installation des dispositifs lumineux MALS, MALSR, MALSF, SSALS, SSALR ou ALSF-2.

Emplacement

5.3.6.2 Les feux de seuil d'approche associés aux dispositifs lumineux MALS, MALSR, MALSF, SSALS ou SSALR sont installés de la manière suivante :

a) les feux sont installés en respectant un espacement maximum de 3 m entre chaque feu;

b) les feux sont disposés dans le même orientation axiale que les feux de seuil de piste tel qu'il est démontrée à la figure 5-33.

5.3.6.3 Les feux de seuil d'approche associés à un dispositif lumineux ALSF-2 sont installés de la manière suivante :

a) les feux sont installés en respectant un espacement maximum de 1,5 m entre chaque feu;

b) les feux se prolongent sur 13,5 m à partir du bord de piste;

c) les feux sont disposés dans le même axe que les feux de seuil de piste.

Note : Voir les figures 5-33 et 5-34 pour la configuration du balisage lumineux de seuil.

Caractéristiques

5.3.6.4 Le balisage lumineux de seuil d'approche est constitué de feux unidirectionnels fixes verts orientés dans le sens de l'approche de la piste. L'intensité et l'étalement du faisceau des feux sont conformes aux exigences minimales énoncées à l'appendice 5-B, en tenant compte de ce qui suit :

a) Figure B-3 pour les systèmes à haute intensité;

b) Figure B-4 pour les feux de dispositif ALSF-2 qui se prolongent à partir du bord de piste, comme indiqué à l'alinéa 5.3.6.3(b);

c) Figure B-22 pour les systèmes à intensité moyenne.

5.3.6.5 Le balisage lumineux de seuil d'approche (feux verts unidirectionnels) est orienté verticalement selon l'angle mentionné aux tableaux 5.3.5.27 ou 5.3.5.90, selon le cas, pour la station 0.

5.3.7 Feux de seuil de piste et feux de barre de flanc

Note : Cette section traite des feux de seuil disposés sur une piste sans tenir compte de la présence éventuelle d'un dispositif lumineux d'approche associé. Consulter la section 5.3.6 « Feux de seuil d'approche » pour connaître les exigences supplémentaires relatives au balisage lumineux du seuil associé aux dispositifs lumineux d'approche autres que le dispositif ODALS. Lorsque des feux de seuil d'approche sont installés, le circuit est conçu de manière à ce que les feux de seuil mentionnés dans cette section puissent fonctionner avec les feux de bord de piste.

Emploi

5.3.7.1 Sous réserve de 5.3.7.2, des feux de seuil de piste sont aménagés sur les pistes qui sont dotées de feux de bord de piste.

5.3.7.2 Lorsque le seuil d'une piste avec approche à vue ou de non-précision n'est pas aménagé à l'extrémité de piste et qu'aucun feu de seuil encastré n'est prévu, des feux de barre de flanc sont installés afin de baliser l'emplacement du seuil.

Emplacement

Feux de seuil

5.3.7.3 Les feux de seuil de piste sont constitués de deux (2) groupes de feux, chaque groupe comportant :

a) trois (3) feux, sur une piste de moins de 45 m de largeur;

b) quatre (4) feux, sur une piste de 45 m de largeur et plus.

5.3.7.5 Non alloué

5.3.7.4 Les groupes de feux de seuil sont disposés sur une rangée perpendiculaire à l'axe de la piste, aussi près que possible de l'extrémité de la piste et, en tout cas, à 3 m au plus de cette extrémité, à l'extérieur de la piste.

Note : Voir 5.3.1.5 et la figure 5-21 pour connaître les limites de hauteur des feux hors-sol.

5.3.7.6 Chaque groupe de feux de seuil de piste est disposé de la manière suivante :

a) les feux de seuil les plus à l'extérieur sont disposés dans l'axe des feux de bord de piste;

b) les autres feux sont disposés à des intervalles de 3 m (±0,1 m).

Feux de barre de flanc

5.3.7.7 Les feux de barre de flanc sont constitués de deux (2) groupes de feux (barres de flanc), chaque groupe comportant au moins, selon le cas :

a) trois (3) feux, lorsqu'ils servent à baliser l'emplacement du seuil d'une piste, dont la largeur est égale ou inférieure à 30 m;

b) quatre (4) feux, lorsqu'ils servent à baliser l'emplacement du seuil d'une piste dont la largeur est supérieure à 30 m, mais inférieure à 45 m ; ou

c) cinq (5) feux, lorsqu'ils servent à baliser l'emplacement du seuil d'une piste dont la largeur est de 45 m ou plus

5.3.7.8 Les feux de barre de flanc sont disposés de la manière suivante :

a) les feux sont disposés symétriquement de chaque côté de la piste, entre 0 et 3 m avant la ligne qui forme le seuil;

b) chaque barre de flanc forme un angle droit par rapport à l'alignement des feux de bord de piste, le feu le plus à l'intérieur devant être placé dans le prolongement des feux de bord de piste;

c) les feux sont espacés à des intervalles de 3 m (±0,1 m).

Caractéristiques

5.3.7.9 Les feux de seuil de piste et de barre de flanc sont des feux verts unidirectionnels et fixes, visibles dans le sens de l'approche.

Lorsque la position du feu de barre de flanc le plus à l'intérieur coïncide avec l'emplacement du feu de bord de piste, le feu de bord de piste est un feu bidirectionnel vert, blanc ou jaune, selon le cas.

L'intensité et l'ouverture du faisceau des feux de seuil de piste et de barre de flanc sont conformes aux figures suivantes de l'appendice 5B :

a) Tableau 5B-1, lorsque le dispositif est associé à un dispositif de balisage de bord de piste à intensité moyenne ne nécessitant pas de feux de seuil d'approche, comme cela est indiqué à 5.3.6.1;

b) Figures B-3 et B-4, selon le cas, lorsque le dispositif est associé à dispositif de balisage de bord de piste à haute intensité.

Note 1 : Voir les figures 5-33 et 5-34 pour la configuration du dispositif de balisage lumineux du seuil.

Note 2 : Lorsque des feux de barre de flanc sont installés pour baliser un seuil qui ne concorde pas avec l'extrémité de piste, voir la section 5.3.8 pour le balisage d'extrémité de piste. Voir aussi la figure 5-34.

5.3.7.10 Les feux de seuil de piste et de barre de flanc sont configurés de manière à s'allumer avec le même niveau d'intensité que le balisage lumineux de bord de piste associé.

5.3.7.11 Les feux de seuil de piste et de barre de flanc (type projecteurs) sont orientés verticalement, de la manière suivante :

a) intensité moyenne – calage en site de 3,1 degrés;

b) haute intensité – calage en site de 5,5 degrés.

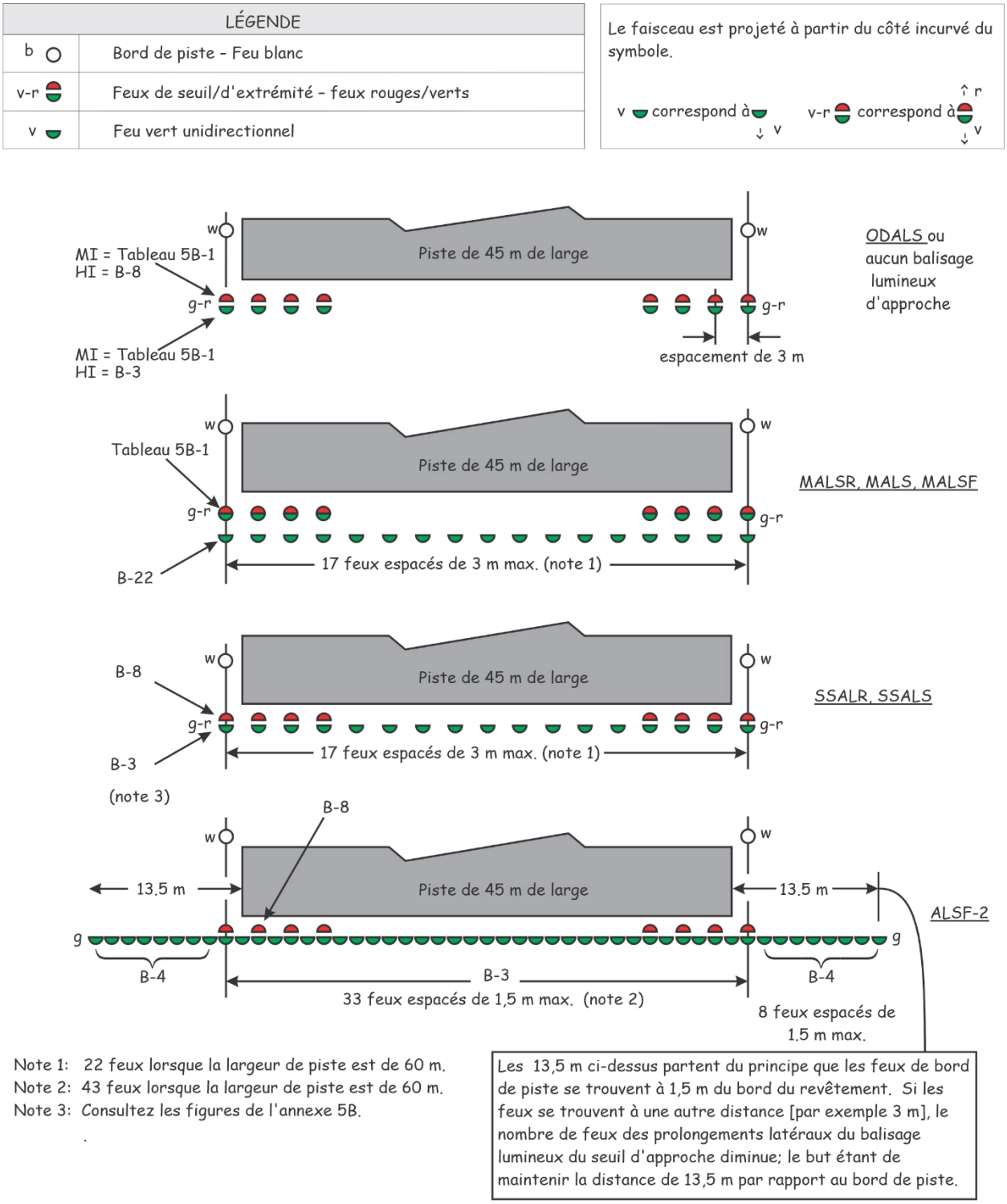
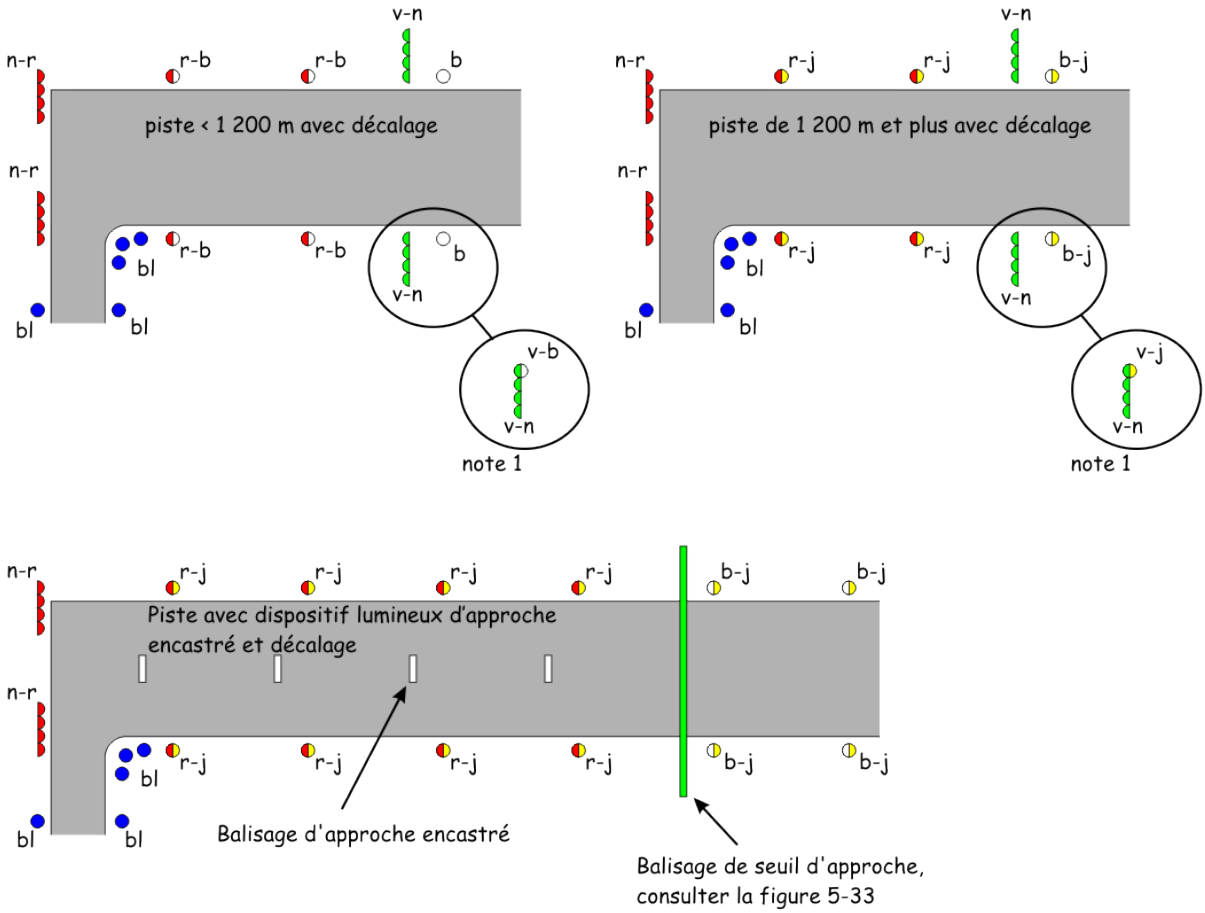


Figure 5-33 : Configuration des feux de seuil d'approche, de seuil de piste et d'extrémité de piste



Note 1 : Lorsque l'emplacement de la barre de flanc coïncide avec celle des feux de bord de piste, le feu le plus à l'intérieur est un feu vert-blanc ou vert-jaune, selon le cas. Il se peut qu'il faille prévoir deux dispositifs lumineux pour répondre aux exigences relatives à l'intensité

b	Bord de piste – blanc	b-j	Bord de piste – blanc/jaune
r-b	Bord décalé – rouge/blanc	v-r	Seuil/extrémité de piste – vert/rouge
r-j	Bord décalé – rouge/jaune	n-r	Extrémité de piste – nul/rouge
v-n	Seuil – vert/nul	v-j	Bord de piste – vert/jaune
bl	Bord de voie de circulation – bleu	v-b	Bord de piste – vert/blanc
v-n	correspond à v <--	Le faisceau est projeté à partir du côté incurvé du symbole.	
r-j	correspond à r <-- --> j	Le faisceau est projeté à partir du côté incurvé du symbole.	

Figure 5-34 : Feux de seuil et d'extrémité (avec décalage)

5.3.8 Feux d'extrémité de piste

Emploi

5.3.8.1 Des feux d'extrémité de piste sont aménagés sur les pistes dotées de feux de bord de piste.

Emplacement

5.3.8.2 Les feux d'extrémité de piste sont constitués de deux (2) groupes de feux, comportant chacun :

a) trois (3) feux, sur une piste de moins de 45 m de largeur;

b) quatre (4) feux, sur une piste de 45 m de largeur et plus.

5.3.8.3 Les feux d'extrémité de piste sont disposés sur une rangée perpendiculaire à l'axe de la piste, aussi près que possible de l'extrémité de la piste et, en aucun cas, à plus de 3 m au-delà de cette extrémité.

5.3.8.4 Les groupes de feux d'extrémité de piste sont disposés symétriquement de part et d'autre de l'axe de piste, les feux les plus à l'extérieur étant installés dans le prolongement des feux de bord de piste et les autres étant espacés à des intervalles de 3 m (±0,1 m).

Caractéristiques

5.3.8.5 Les feux d'extrémité de piste sont des feux fixes unidirectionnels rouges visibles uniquement par les aéronefs qui se trouvent dans l'alignement de la piste.

5.3.8.6 Les feux d'extrémité de piste installés sur une piste dotée de feux de bord de piste à haute intensité sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-8.

5.3.8.7 Les feux d'extrémité de piste installés sur une piste dotée de feux de bord de piste à moyenne intensité sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, tableau 5B-1.

Note : Voir les figures 5-33 et 5-34 pour la configuration des feux d'extrémité de piste.

5.3.8.8 Les feux d'extrémité sont configurés de manière à s'allumer avec le même niveau d'intensité que le balisage lumineux de bord de piste associé.

5.3.9 Feux de prolongement d'arrêt

Note : Voir la figure 5-35 pour la configuration des feux de prolongement d'arrêt.

Emploi

5.3.9.1 Un prolongement d'arrêt destiné à être utilisé de nuit est doté de feux de prolongement d'arrêt.

Emplacement

5.3.9.2 Les feux sont disposés sur toute la longueur du prolongement d'arrêt, de la manière suivante :

a) en deux rangées parallèles aménagées à égale distance de l'axe de piste et dans le prolongement des rangées de feux de bord de piste;

b) l'espacement longitudinal des feux ne dépasse pas l'espacement des feux de bord de piste associés.

5.3.9.3 Des feux transversaux de prolongement d'arrêt sont également disposés à l'extrémité du prolongement, perpendiculairement à son axe, aussi près que possible de la fin du prolongement d'arrêt et, en aucun cas, à plus de 3 m au-delà de cette extrémité.

5.3.9.4 Le nombre et la configuration des feux transversaux de prolongement d'arrêt sont identiques à ceux des feux d'extrémité de piste mentionnés à 5.3.8.2.

Note : Voir 5.3.1.5 et la figure 5-21 pour connaître la limite de hauteur des feux hors sol.

Caractéristiques

5.3.9.5 Les feux de prolongement d'arrêt sont des feux unidirectionnels fixes visibles en rouge dans la direction de la piste.

5.3.9.6 Les caractéristiques des feux de prolongement d'arrêt sont conformes à celles des feux d'extrémité de piste de la piste associée.

Note : Voir la section 5.3.8 pour connaître les caractéristiques des feux d'extrémité de piste.

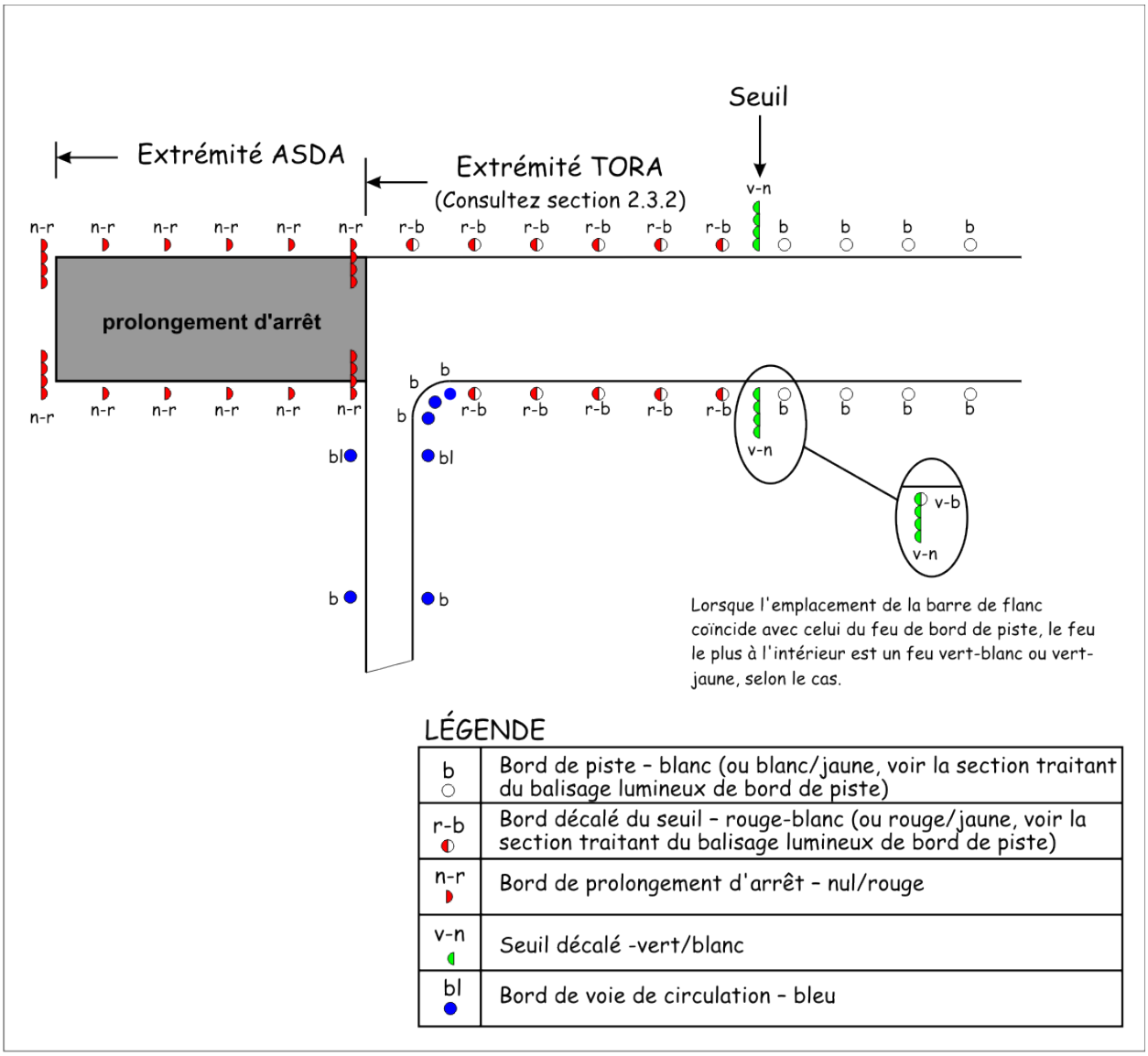


Figure 5-35 : Feux de prolongement d'arrêt (avec décalage)

5.3.10 Feux d'identification de seuil de piste (RTIL)

Note : Voir la figure 5-36 pour une illustration de la configuration des feux RTIL.

Emploi

5.3.10.1 Lorsque des feux d'identification de seuil de piste (RTIL) sont prévus, ils sont conformes aux exigences mentionnées dans cette section.

Emplacement

5.3.10.2 Les RTIL sont disposés :

a) à des positions équidistantes, de manière symétrique de part et d'autre de l'axe de piste ou du prolongement de l'axe de piste, à une distance latérale de 12 m (+10.5 m, -0.0 m) du bord de piste ou du prolongement du bord de piste,

b) en ligne, de manière perpendiculaire à l'axe de piste ou au prolongement de l'axe de piste, en aval du seuil de piste sur le plan longitudinal à (+ 30 m, - 0.0 m).

c) à moins de ± 1 m sur le plan latéral et longitudinal de la position nominale stipulée aux points a) et b).

5.3.10.3 Les feux sont installés de sorte que leur partie supérieure respecte une tolérance verticale de +1 m/-0,5 m par rapport à l'altitude du seuil de piste.

Caractéristiques

5.3.10.4 Les feux RTIL unidirectionnels sont orientés de la manière suivante :

a) à 15 degrés vers l'extérieur à partir d'un axe parallèle à l'axe d'approche;

b) inclinés selon un angle de 10 degrés au-dessus de l'horizontal.

5.3.10.5 Les feux RTIL sont des styles suivants :

a) unidirectionnel ou omnidirectionnel;

b) haute ou faible intensité; et

c) un, trois, ou cinq niveaux de luminosité.

5.3.10.6 Chaque feux RTIL est conforme aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-23.

Note : En vertu des dispositions relatives à la protection de l'environnement, il est recommandé de réduire l'intensité lumineuse qui règne au-dessous des points de coupure verticaux.

5.3.10.7 Les deux unités lumineuses RTIL clignotent simultanément (pas de décalage supérieur à 20 millisecondes) à une cadence de 90 (± 30) clignotements par minute.

5.3.11 Système de guidage visuel pour l'alignement (VAGS)

Note : Un système de guidage visuel pour l'alignement (VAGS) pourrait être aménagé afin de faciliter l'approche visuelle vers la piste, lorsque certaines conditions, telles que le franchissement d'obstacle, les procédures d'atténuation du bruit ou de contrôle de la circulation aérienne, obligent les pilotes à suivre une trajectoire particulière ou lorsque l'environnement offre peu de repères visuels de surface, notamment la nuit.

Emploi

5.3.11.1 Lorsqu'un système VAGS est prévu, il est conforme aux spécifications énoncées dans cette section.

Emplacement

5.3.11.2 Les feux VAGS sont disposés :

a) à des positions équidistantes, de manière symétrique de part et d'autre de l'axe de piste ou du prolongement de l'axe de piste, à une distance latérale de 12 m (+10.5 m, -0.0 m) du bord de piste ou du prolongement du bord de piste,

b) en ligne, de manière perpendiculaire à l'axe de piste ou au prolongement de l'axe de piste, en aval du seuil de piste sur le plan longitudinal à (+ 30 m, - 0.0 m).

c) à moins de ± 1 m sur le plan latéral et longitudinal de la position nominale stipulée aux points a) et b).

Note : Idéalement, le VAGS est installé par le travers du seuil.

5.3.11.3 Le dessus des feux se trouve à 1 m maximum au-dessus de l'élévation du seuil de piste, dans l'axe.

5.3.11.4 Les feux VAGS sont alignés parallèlement à la ligne axiale d'approche et perpendiculairement à la ligne axiale d'approche.

Caractéristiques

Format de signal

5.3.11.5 Le format de signal du système VAGS consiste en deux unités lumineuses disposées symétriquement par rapport aux côtés du seuil de piste, comme le montre la figure 5-36 ci-dessous, et projetant des faisceaux unidirectionnels produisant un effet clignotant, de sorte qu'un pilote qui effectue une approche aperçoit un secteur de signaux discrets, sur un minimum de trois secteurs, émettant des signaux « décalé à droite », « aligné » et « décalé à gauche » :

a) Lorsqu'il se trouve à l'intérieur d'un secteur angulaire ayant une largeur de ±0,5 degré, centré sur l'axe d'approche, le pilote voit les deux feux clignotants simultanément.

b) Lorsque l'aéronef vole à l'intérieur d'un secteur angulaire ayant une largeur de ±15 degrés, centré sur l'axe d'approche, mais en dehors du secteur intérieur de ±0,5 degré, le pilote voit les deux feux clignotants selon un délai variable (60 à 330 ms), qui dépend de la position de l'aéronef dans le secteur. Plus l'aéronef est loin de l'axe d'approche, plus le délai est important. Le délai entre les deux éclats produit un effet séquentiel qui montre la direction à suivre pour s'aligner dans l'axe.

c) Lorsqu'il se trouve à l'extérieur du secteur angulaire de ±15 degrés, le pilote ne voit aucun signal.

5.3.11.6 Le format de signal est tel qu'il n'est pas possible de confondre le système avec un indicateur visuel de pente d'approche associé ou avec d'autres aides visuelles.

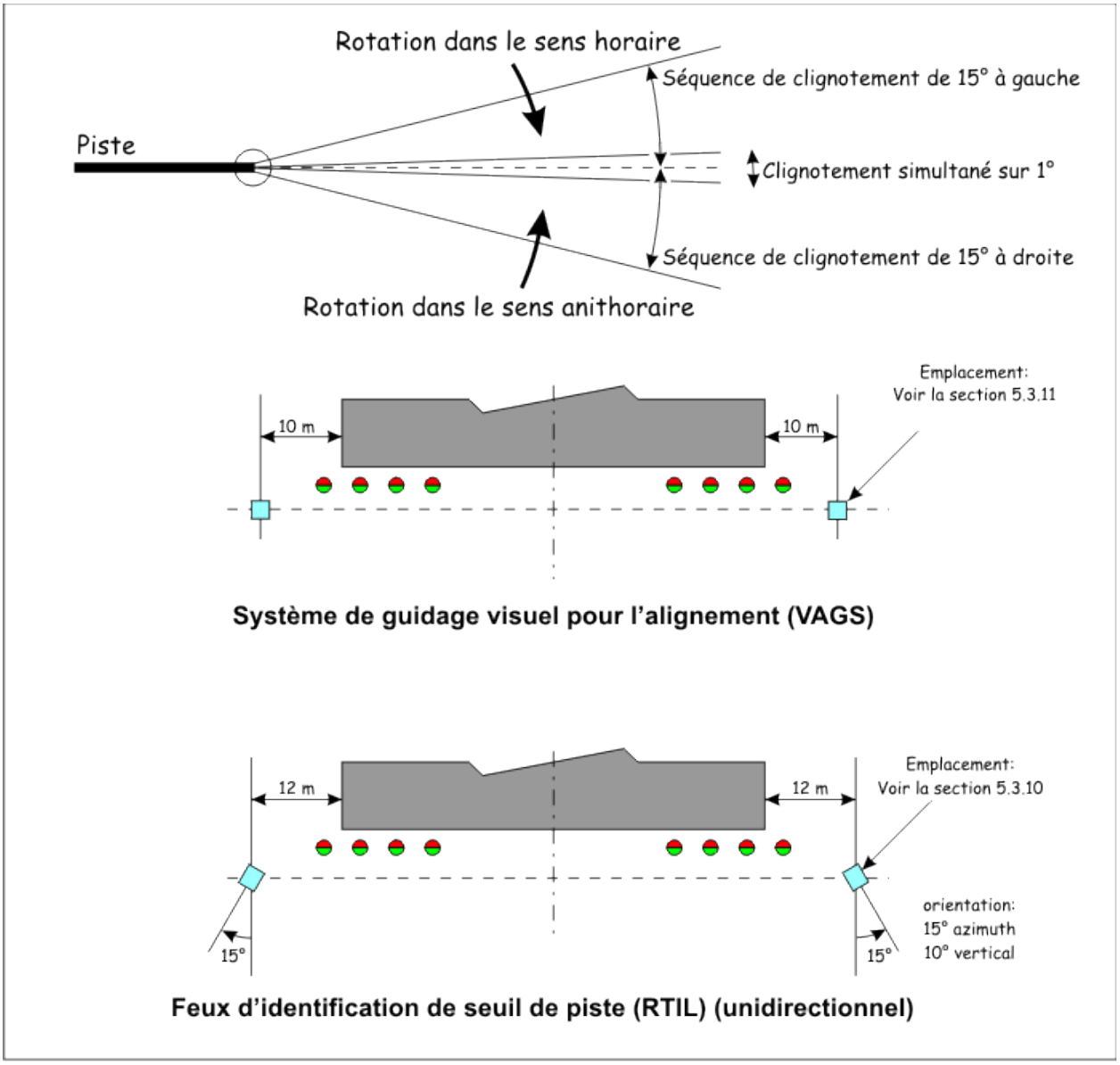


Figure 5-36 : Configuration des VAGS et RTIL

5.3.11.7 Le faisceau lumineux de chaque unité du système VAGS tourne au rythme d'une rotation à la seconde et comporte les caractéristiques suivantes :

Couleur	Faisceau principal (degrés)		Intensité minimale à une courbe de 50 %
	horizontal	vertical	cd
Blanc	-0,5 à +0,5	-1,5 à + 7,0	15 000

Calage angulaire (degrés)	
élévation	resserrement
2,7	0

Pente d'approche et calage en site

5.3.11.8 Le système de guidage visuel pour l'alignement permet d'effectuer un réglage en site à ±5 minutes d'arc par rapport à la direction d'approche désirée.

5.3.11.9 L'angle du système de guidage en site est tel que, lors d'une approche, le pilote d'un aéronef qui se trouve à la limite du signal « aligné » franchira tous les objets situés dans la zone d'approche avec une marge de sécurité.

5.3.11.10 Advenant une défaillance touchant le format de signal, le système est automatiquement désactivé.

5.3.11.11 Les ensembles lumineux sont conçus de telle façon que l'eau de condensation, la neige, la glace, la poussière, etc. qui peuvent se déposer sur les surfaces réfléchissantes ou sur l'optique gênent le moins possible le signal lumineux et n'entraînent pas l'émission de signaux parasites ou fictifs.

5.3.12 Feux de bord de piste

Note : Voir la figure 5-37 pour la configuration des feux de bord de piste

Emploi

5.3.12.1 Les feux de bord de piste sont utilisés selon ce qui suit :

a) Les feux de bord de piste à intensité moyenne sont disposés sur les pistes destinées à être utilisées de nuit et répondant aux critères suivants :

(i) piste à vue; ou

(ii) piste de non-précision.

b) Les feux de bord de piste à intensité élevée sont disposés :

(i) sur les pistes de précision; ou

(ii) sur les pistes destinées aux décollages effectués par une visibilité inférieure à une RVR de 1 200 (¼ SM).

Emplacement

5.3.12.2 Les feux de bord de piste sont disposés sur toute la longueur de la piste en deux rangées parallèles équidistantes de l'axe de piste.

5.3.12.3 Les feux de bord de piste sont installés dans le respect des critères suivants :

a) avec un espacement longitudinal uniforme entre les lumières ne dépassant pas plus de 60 m (±1 m), à l'exception de l'espacement à partir de la lumière de seuil / d'extrémité à la première / dernière lumière de bord qui peut être d'une plus petite dimension pour s'adapter à la longueur de piste;

b) les feux sont installés dans le respect de la tolérance mentionnée à 5.3.1.3;

c) sous réserve du point d), les feux disposés sur les côtés opposés de l'axe de piste sont alignés et à angle droit par rapport à l'axe de la piste;

d) sous réserve de 5.3.12.4, lorsque l'espacement des feux est tel qu'un feu risque de se trouver à une intersection de pistes, le feu en question est omis, espacé irrégulièrement ou encastré;

e) sous réserve de 5.3.12.4, lorsque l'espacement des feux est tel qu'un feu risque de se trouver à l'intersection d'une piste et d'une voie de circulation ou d'une piste et aire de retournement, le feu en question est omis ou remplacé par un feu encastré;

f) lorsqu'un feu est omis, l'espacement entre :

(i) les feux adjacents disposés du même côté ne dépasse pas 122 m;

(ii) les feux disposés sur le côté opposé de l'intersection respecte l'espacement de conception.

5.3.12.4 Lorsque la piste est utilisée pour effectuer des opérations dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM), les feux de bord de piste disposés à l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste ou de deux pistes sont encastrés.

Caractéristiques

5.3.12.5 Les feux de bord de piste sont des feux fixes blancs à intensité variable soumis aux exceptions suivantes :

a) lorsque le seuil ne se trouve pas à l'extrémité de piste, les feux disposés entre le début de la piste et le seuil sont des feux rouges orientés vers les aéronefs à l'approche;

b) sur les pistes mesurant 1 200 m de long ou plus, une section de feux se prolongeant sur les derniers 600 m ou sur le dernier tiers de la TORA, la distance la moins grande devant être retenue, consiste en des feux jaunes orientés vers les aéronefs au décollage.

Note : Voir la figure 5-37 pour la configuration des feux de bord de piste jaune.

5.3.12.6 Les feux de bord de piste à intensité élevée sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figures B-9 ou B-10, selon le cas.

5.3.12.7 Les feux de bord de piste à intensité moyenne sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, tableau 5B-1.

5.3.13 Feux d'axe de piste

Note : Voir la figure 5-37 pour la configuration des feux d'axe de piste.

Emploi

5.3.13.1 Des feux d'axe de piste sont disposés :

a) sur une piste de précision de catégorie II ou III; ou

b) sur une piste utilisée pour les décollages effectués dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR de 1 200 (¼ SM).

Emplacement

5.3.13.2 Lorsque le seuil de la piste opposée n'est pas aménagé au même endroit que l'extrémité de piste, les feux d'axe de piste se prolongent dans la zone utilisable pour le décollage (TORA).

Note : Les feux d'axe de piste disposés dans la partie décalée de la piste ne sont pas orientés face aux aéronefs à l'approche.

5.3.13.3 Des feux d'axe de piste sont disposés le long de l'axe central de la zone TORA de la piste, mais ces feux peuvent être décalés de manière régulière du même côté que l'axe de piste d'au plus 60 cm, lorsqu'il n'est pas pratique, en raison des raccords de revêtement, de les aménager le long de l'axe. Les feux sont disposés entre le seuil et l'extrémité selon un espacement longitudinal (± 0,6 m) de :

a) 15 m dans le cas d'une piste avec approche de précision catégorie II ou III;

b) 15 m dans le cas des pistes utilisées pour les décollages effectués dans des conditions de visibilité inférieure à une RVR 1 200 (¼ SM).

c) Le premier ou le dernier feu est situé à 22,5 m (+3,75, -7,5 m) du seuil/de l'extrémité de piste.

Caractéristiques

5.3.13.4 Certains feux d'axe de piste sont des feux fixes blancs à intensité variable disposés entre le seuil et un point situé à 900 m de l'extrémité de piste; des feux de couleurs alternées rouges et blancs à intensité variable disposés entre 900 et 300 m de l'extrémité de piste; des feux de couleur rouge disposés entre 300 m et l'extrémité de piste. Une exception vise les pistes de moins de 1 800 m de long, pour lesquelles les feux de couleurs alternées rouges et blancs à intensité variable se prolongent du point médian de la LDA jusqu'à 300 m de l'extrémité de piste.

Note : Des feux bidirectionnels peuvent être utilisés avec des filtres appropriés dans chaque direction afin de faciliter la mise en place du balisage lumineux d'axe de piste dans le sens opposé.

5.3.13.5 Les feux d'axe de piste sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-7.

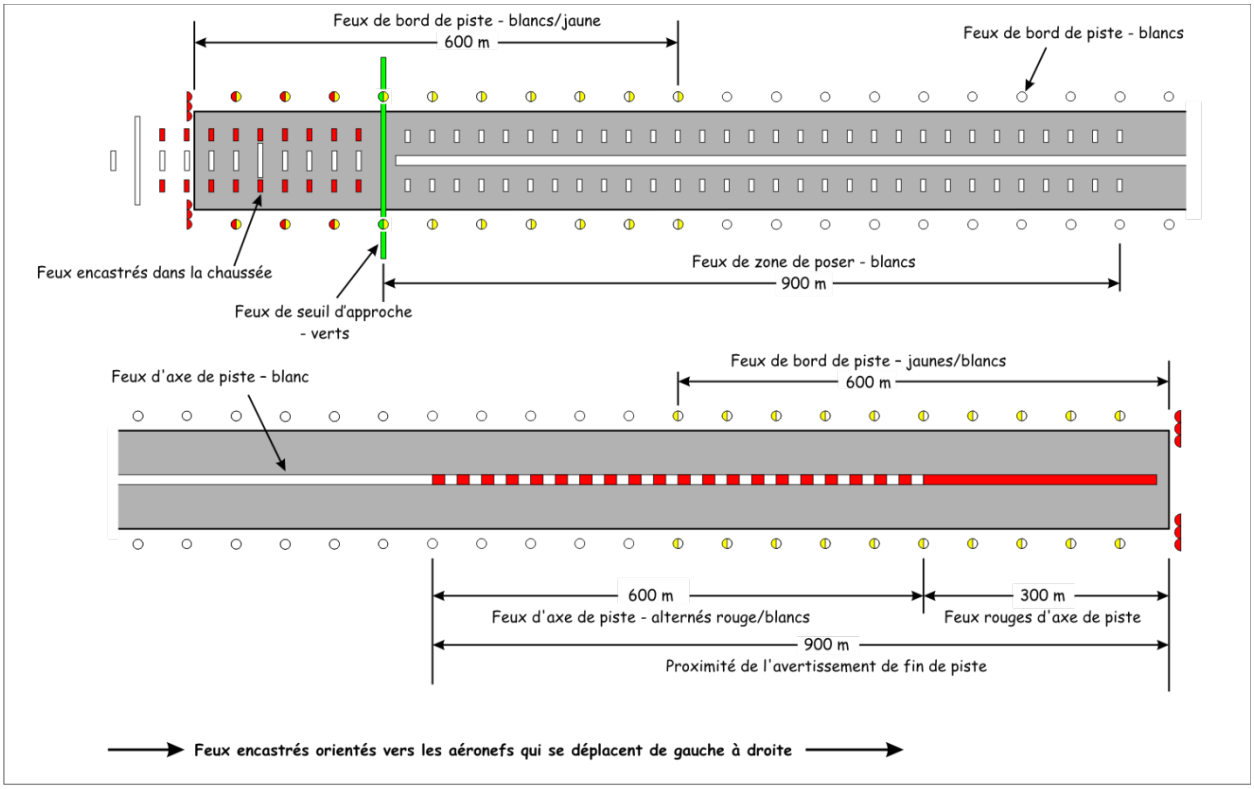


Figure 5-37 : Feux de bord de piste, d'axe de piste et de zone de poser

5.3.14 Feux de zone de poser

Note : Voir la figure 5-37 pour la configuration des feux de zone de poser.

Emploi

5.3.14.1 Les feux de zone de poser sont aménagés sur une piste avec une approche de précision de catégorie II ou III.

Emplacement

5.3.14.2 Les feux de la zone de poser commencent au seuil et se prolongent sur une distance de 900 m. En revanche, sur les pistes dont la longueur est inférieure à 1 800 m, le dispositif est raccourci de sorte qu'il ne dépasse pas le point médian de la piste. Les feux sont disposés en paires de barrettes placées symétriquement par rapport à l'axe de piste.

5.3.14.3 L'espacement latéral entre les feux les plus rapprochés d'une paire de barrettes est égal à l'espacement latéral choisi pour les marques de la zone de poser.

Note : Voir la section 5.2.9 Marques de point cible

5.3.14.4 L'espacement longitudinal entre des paires de barrettes est de 30 m (±0,6 m).

5.3.14.5 Une barrette est composée de trois feux, à 1,5 m (±3 cm) d'intervalle les uns des autres. La largeur totale de la barrette est 3 m (±3 cm). Un écart latéral de ±0,15 m par rapport à l'axe de piste est toléré.

Caractéristiques

5.3.14.6 Les feux de zone de poser sont des feux fixes unidirectionnels blancs à intensité variable.

5.3.14.7 Les feux de zone de poser sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-5.

5.3.15 Feux de zone de poser simplifiés

Note 1 : Les feux de zone de poser simplifiés ont pour vocation de renforcer la conscience de la situation des pilotes afin d'aider ces derniers à décider s'ils doivent entamer une remise des gaz lorsque l'avion n'a pas touché le sol avant un point donné sur la piste. Les feux de zone de poser simplifiés sont habituellement installés à un aérodrome où l'angle d'approche est supérieur à 3 degrés et/ou la distance utilisable à l'atterrissage combinée à d'autres facteurs augmente les risques de sortie en bout de piste. Il est indispensable que les pilotes utilisant des aérodromes dotés de feux de zone de poser simplifiés connaissent la vocation de ces feux.

Note 2 : Voir la figure 5-38 pour la configuration des feux de zone de poser simplifiés.

Emploi

5.3.15.1 Lorsque des feux de zone de poser simplifiés sont aménagés, ils sont conformes aux spécifications de la présente section.

Emplacement

5.3.15.2 Les feux de zone de poser simplifiés sont disposés des deux côtés de l'axe de piste, sur le bord aval des marques de zone de poser finale. L'espacement latéral entre la paire de feux est égal à l'espacement latéral choisi pour les marques de la zone de poser.

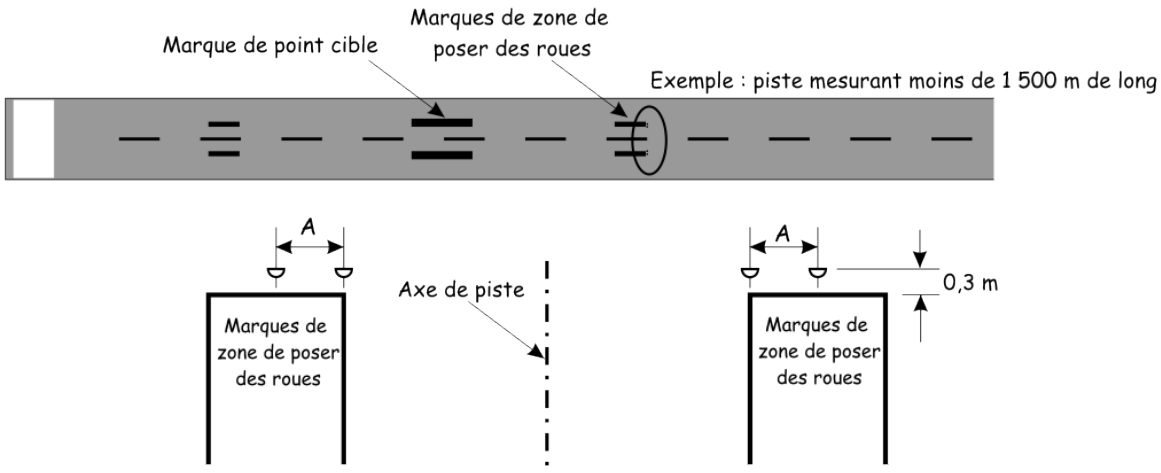
5.3.15.3 Les feux qui composent une paire sont espacés de 1,5 m ou d'une distance équivalant à la moitié de la largeur de la marque de zone de poser (±0,15 m), la valeur la plus grande étant retenue.

5.3.15.4 Lorsqu'ils sont disposés sur une piste dépourvue de marques de zone de poser, les feux de zone de poser simplifiés sont installés de manière à fournir une indication de zone de poser équivalente.

Caractéristiques

5.3.15.5 Les feux de zone de poser simplifiés sont des feux fixes unidirectionnels blancs à intensité variable alignés de manière à être visibles pour le pilote d'un avion à l'atterrissage dans le sens de l'approche.

5.3.15.6 Les feux de zone de poser simplifiés sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-5.



Note : La dimension A équivaut à 1,5 m ou à la moitié de la largeur de la marque de zone de poser des roues, la distance la plus grande étant retenue.

Figure 5-38 : Feux de zone de poser simplifiés

5.3.16 Systèmes PAPI et APAPI

Note : L'installation d'un système PAPI ou APAPI suppose la mise en place de la surface de protection contre les obstacles (SPO) PAPI/APAPI.

Emploi

5.3.16.1 Les indicateurs PAPI ou APAPI sont aménagés sur les pistes où :

a) la pente d'approche (surface de limitation d'obstacles) est plus prononcée que la pente minimale prévue au Tableau 4-1(a) pour la piste;

b) le seuil d'une piste dépourvue de système de guidage vertical approuvé utilisé pour des opérations régulières de transport commercial de passagers en vertu des sous-parties 704 et 705 du RAC est :

(i) positionné de façon permanente à un point où le début de la LDA ne coïncide pas avec le début de la piste; ou

(i) repositionné de façon temporaire à un point où le début de la LDA ne coïncide pas avec le début de la piste, et ce, pour une durée prévue supérieure à 48 heures.

c) des opérations d'atterrissage et d'attente à l'écart (LAHSO) ont lieu;

d) une évaluation des risques indique qu'il est nécessaire de prévoir un dispositif PAPI ou APAPI à cause de l'une des conditions suivantes :

(i) l'approche se fait au-dessus d'un plan d'eau ou d'un terrain dépourvu de repères;

(ii) il existe des illusions d'optique dues à la configuration du terrain environnant ou à la pente de la piste;

(iii) il y a des obstacles non balisés (tels que des arbres par exemple) qui font qu'il est difficile d'évaluer rapidement les risques associés à une descente au-dessous d'une trajectoire de vol normale;

(iv) l'aéronef risque de traverser de fortes turbulences en raison du relief et des vents prédominants; ou

(v) lorsqu'un atterrissage trop court à proximité immédiate de l'aérodrome peut remettre en cause la sécurité du public.

Emplacement

5.3.16.2 Lorsqu'une ou plusieurs conditions de 5.3.16.1 sont réunies, un indicateur PAPI ou APAPI est installé en tenant compte de la hauteur entre les yeux et les roues (EWH) de l'aéronef le plus critique, dans la configuration d'approche normale, comme cela est indiqué au tableau 5.3.16.4.

5.3.16.3 Le dispositif PAPI ou APAPI est situé sur le côté gauche de la piste à moins que cette disposition ne soit pas réalisable pour des raisons pratiques.

5.3.16.4 Les unités lumineuses sont disposées à une distance « D » du seuil de sorte que :

a) sous réserve de 8.4.1.4, lorsque la piste est desservie par une approche aux instruments avec un guidage vertical approuvé, le secteur d'alignement de piste est aligné avec le guidage vertical approuvé;

b) la distance verticale roues-seuil (WTH) minimale mentionnée au tableau 5.3.16.4 est fournie pour toutes les EWH de l'aéronef en fonction du système choisi.

Note : Il est conseillé de consulter les critères d'approche applicables au guidage par navigation verticale barométrique (BARO –VNAV) dans le TP 308- Critères de construction des procédures aux instruments lorsqu'on installe un indicateur PAPI/APAPI.

Tableau 5.3.16.4 – Marge minimale de franchissement du seuil pour le PAPI (P) et l'APAPI (AP)		
Système à prévoir	Hauteur entre les yeux et les roues (EWH) (1)	Distance verticale roues-seuil (WTH) (1)
AP ou P1	X < 3 m	3 m *(2)*
P2	3 m ≤ X < 7,5	4,5 m
P3	7,5 m ≤ X < 14 m	6 m

(1) Les valeurs EWH et WTH présentées ci-dessus sont intégrées à la formule mentionnée dans la norme 5.3.16.5 et permettent de déterminer l'emplacement des indicateurs PAPI et APAPI.

(2) Cette marge de franchissement peut être ramenée à 1,5 m sur les pistes utilisées par des aéronefs des groupes I et II lorsque la distance d'arrêt après le point de poser des roues pose un problème d'ordre opérationnel.

5.3.16.5 L'**emplacement horizontal** des unités lumineuses PAPI et APAPI par rapport au seuil est déterminé au moyen d'un processus à deux étapes, en utilisant les valeurs figurant dans le tableau 5.3.16.4, le but étant de définir la hauteur minimale des yeux au-dessus du seuil. Ce processus est le suivant :

a) L'**emplacement nominal** « D » est déterminé au moyen de la formule suivante :

$$D = (EWH + WTH) / \tan M$$

$$D = MEHT / \tan M$$

Où :
MEHT correspond la hauteur minimale des yeux au-dessus du seuil;
Dans le cas du PAPI : M correspond à l'angle B moins 2 minutes d'arc;
Dans le cas de l'APAPI : M correspond à l'angle A moins 2 minutes d'arc.

b) L'emplacement nominal des unités lumineuses est corrigé afin de compenser la différence entre l'élévation du bombé du seuil de piste et celle des axes centraux des feux. Cette seconde étape consiste en un processus itératif, étant donné que le mouvement des unités lumineuses peut intervenir dans une zone d'élévation du sol différente.

Il est possible de compenser la différence d'élévation entre le centre de la lentille des unités lumineuses PAPI installées et le bombé du seuil de piste en déplaçant les unités lumineuses PAPI vers le seuil en appliquant la formule :

$$\Delta d = \Delta h / \tan M$$

Où :
Δd correspond à la distance du déplacement en direction du seuil;
Δh correspond à la différence d'élévation entre le centre des lentilles de l'indicateur PAPI et le bombé du seuil de piste.

Note 1 : Le déplacement de l'indicateur PAPI se fait à l'écart du seuil si la différence d'élévation Δh est une valeur négative.

5.3.16.6 L'emplacement latéral est défini de la manière suivante :

a) Un indicateur PAPI est installé dans le respect des conditions suivantes :

(i) Sous réserve du point (ii), l'unité lumineuse la plus à l'intérieur se trouve à 15 m (±1 m) du bord de piste et les unités sont espacées de 9 m (±1 m);

(ii) Il est possible de prévoir un espacement de 6 m (±1 m) sur les pistes utilisées par des numéros de groupe d'aéronefs I - IIIA. Dans ce cas, l'unité lumineuse intérieure est disposée à au moins 10 m (±1 m) du bord de piste.

b) Un indicateur APAPI est installé dans le respect des conditions suivantes :

(i) Sous réserve du point (ii), l'unité lumineuse la plus à l'intérieur se trouve à 10 m (±1 m) du bord de piste et les unités sont espacées de 6 m (±1 m).

(ii) Il est possible d'augmenter l'espacement latéral entre des unités lumineuses APAPI jusqu'à 9 m (±1 m) si une distance plus importante est requise ou si l'on prévoit une conversion ultérieure à un indicateur PAPI intégral. Dans ce dernier cas, l'unité lumineuse intérieure APAPI est disposée à 15 m (±1 m) du bord de piste.

5.3.16.7 La hauteur des unités est définie de la manière suivante :

a) La hauteur des unités lumineuses (centre de la lentille) est comprise entre 0,6 et 1,2 m au-dessus du sol.
b) Écarts dans la hauteur de montage. Le centre du faisceau de tous les feux se trouve à ±3 cm du plan horizontal. Le plan horizontal est défini comme la hauteur du centre du faisceau du feu B du PAPI et du feu A de l'APAPI.

Pointage en azimut.

5.3.16.8 Chaque feu pointe vers l'extérieur dans la zone d'approche, sur une ligne parallèle à l'axe de la piste, à un écart de ±½ degré.

Tolérance horizontale

5.3.16.9 Sous réserve de 5.3.16.30(c), l'emplacement horizontal du système suit une ligne perpendiculaire à l'axe de la piste. L'avant de chaque feu d'une barre se trouve à ±15 cm de cette ligne.

Caractéristiques

5.3.16.10 Le dispositif PAPI est constitué de quatre (4) ensembles lumineux également espacés et assemblés, et disposés de manière à ce qu'un pilote qui exécute une approche et dont l'aéronef se trouve :

a) sur la pente d'approche ou tout près de celle-ci, voit les deux (2) ensembles les plus rapprochés du bord de piste en rouge et les deux (2) ensembles les plus éloignés du bord de piste en blanc;

b) au-dessus de la pente d'approche, voit l'ensemble le plus rapproché du bord de piste en rouge et les trois (3) ensembles les plus éloignés du bord de piste en blanc; et plus au-dessus, voit tous les ensembles en blanc;

c) au-dessous de la pente d'approche, voit les trois (3) ensembles les plus rapprochés du bord de piste en rouge et l'ensemble le plus éloigné du bord de piste en blanc; et plus au-dessous, voit tous les ensembles en rouge.

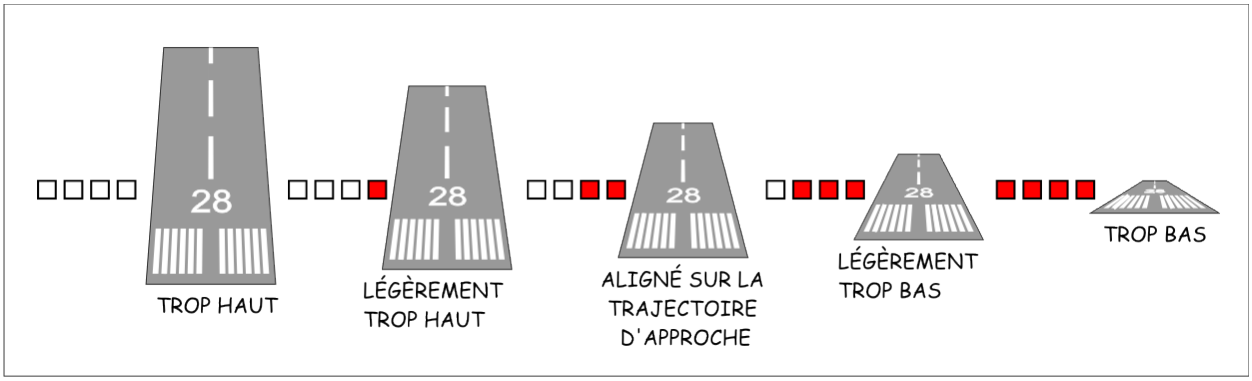


Figure 5-39 : Présentation de la pente d'approche du dispositif PAPI

5.3.16.11 Le dispositif APAPI est constitué de deux ensembles lumineux assemblés et disposés de manière à ce qu'un pilote qui exécute une approche et dont l'aéronef se trouve :

a) sur la pente d'approche ou tout près de celle-ci, voit l'ensemble le plus rapproché du bord de piste en rouge et l'ensemble le plus éloigné du bord de piste en blanc;

b) au-dessus de la pente d'approche, voit les deux ensembles en blanc;

c) au-dessous de la pente d'approche, voit les deux ensembles en rouge.

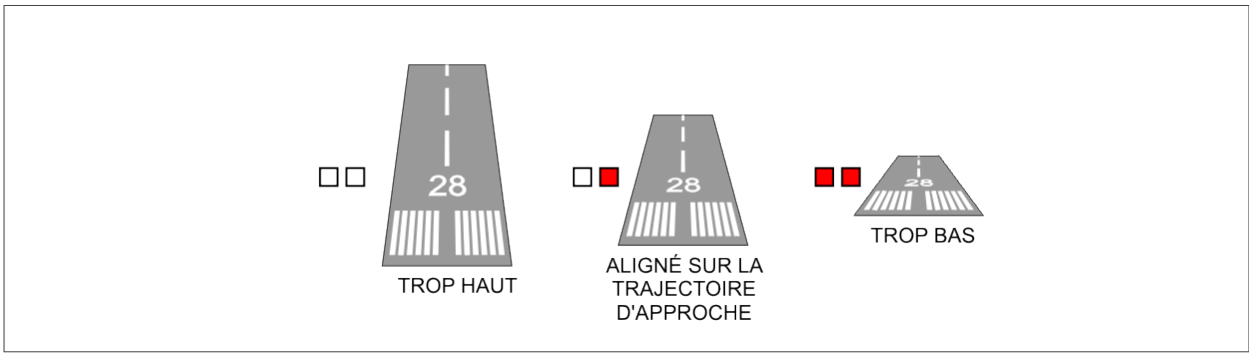


Figure 5-40 : Présentation de la pente d'approche du dispositif APAPI

5.3.16.12 La répartition de l'intensité lumineuse des ensembles est conforme aux indications de l'appendice 5B, figure B-19.

5.3.16.13 Pour un observateur situé à une distance d'au moins 300 m, le passage du rouge au blanc, dans le plan vertical, se produira dans un secteur ayant une ouverture en site n'excédant pas trois minutes d'arc, au centre du faisceau. L'ouverture augmente jusqu'à 5 minutes d'arc maximum, à plus ou moins 10 degrés horizontalement du centre du faisceau.

5.3.16.14 Les niveaux d'intensité des dispositifs PAPI/APAPI sont conformes aux dispositions de 5.3.1.7.

5.3.16.15 Les ensembles lumineux sont conçus, utilisés et entretenus de telle façon que l'eau de condensation, la neige, la glace, la poussière, etc. qui peuvent se déposer sur les surfaces réfléchissantes ou sur l'optique :

a) ne gênent pas les signaux lumineux;

b) ne nuisent pas à l'affichage photométrique requis.

5.3.16.16 Le dispositif APAPI est doté d'un interrupteur d'arrêt automatique conçu pour éteindre les deux ensembles lumineux en cas de mauvais alignement de l'une ou des deux unités.

Note : Cet interrupteur permet d'empêcher le désalignement d'une ou des deux unités APAPI qui serait causé par un facteur naturel (p. ex. gonflement dû au gel) ou par une interférence physique qui pourrait entraîner l'affichage d'une indication « sur la pente » dangereusement basse.

Pente d'approche et calage en site des ensembles lumineux

5.3.16.17 La pente d'approche normalisée des indicateurs visuels est de 3 degrés, mais cet angle peut atteindre une valeur maximale de :

a) 3,1 degrés pour les pistes utilisées par les aéronefs relevant des numéros de groupe d'aéronefs V et VI;

b) 3,6 degrés pour les pistes utilisées par les aéronefs relevant des numéros de groupe d'aéronefs IIIB et IV;

c) 4,2 degrés pour les pistes utilisées par les aéronefs relevant du numéro de groupe d'aéronefs IIIA;

d) 5,7 degrés pour les pistes utilisées par les aéronefs relevant des numéros de groupe d'aéronefs I et II.

5.3.16.18 Sous réserve de 5.3.16.19 et 20, le calage en site du dispositif dans le cas d'une approche normalisée à 3 degrés est conforme au tableau 5.3.16.18.

Tableau 5.3.16.18 – Angle de calage pour une approche à 3 degrés

Ensemble lumineux	APAPI	PAPI (1)
Unité A	2° 45'	2° 30' (2° 25')
Unité B	3° 15'	2° 50' (2° 45')
Unité C	S.O.	3° 10' (3° 15')
Unité D	S.O.	3° 30' (3° 35')

1) Il est possible d'augmenter le calage différentiel du secteur d'alignement de piste jusqu'à 30 minutes lorsqu'il est requis d'harmoniser le dispositif avec un guidage vertical approuvé. Les angles de calages en ( ) seraient donc utilisés.
2) L'angle de calage est mesuré à partir du centre des feux avec une tolérance de ± 3 minutes d'arc.

Note : Voir les figures 5-41 et 5-42 pour l'illustration des angles de calage PAPI/APAPI.

5.3.16.19 Lorsqu'il est nécessaire d'augmenter la pente d'approche des indicateurs PAPI ou APAPI au-dessus de la valeur standard de 3 degrés :

a) Le calage différentiel des ensembles lumineux se fait en tenant compte des valeurs du tableau 5.3.16.19;

b) L'angle d'approche figure dans les publications aéronautiques.

Tableau 5.3.16.19 – Calage différentiel des indicateurs PAPI/APAPI

	APAPI	PAPI (2)	PAPI
trajectoire d'approche	Plus de 3°	Moins de 4°	4° ou plus
Unité A à OPS (1)	54'	34'	34'
Unité B à A	30'	20'	30'
Unité C à B	N/A	20'	30'
Unité D à C	N/A	20'	30'

1) Lorsque les angles sont relevés de manière à prendre en considération le ou les obstacles présents dans la surface de protection contre les obstacles (OPS), le calage défini pour l'unité A est calculé en tenant compte de la hauteur de l'obstacle le plus haut dans la surface de protection PAPI / APAPI, de façon à maintenir une marge de franchissement de 34' entre l'unité A d'un PAPI et 54' pour l'unité A d'un APAPI et la pente de la OPS.
2) Il est possible d'augmenter le calage différentiel du secteur d'alignement de piste jusqu'à 30 minutes lorsqu'il est requis d'harmoniser le dispositif avec un guidage vertical approuvé.

5.3.16.20 Le dispositif est installé en disposant l'axe longitudinal de la pente d'approche parallèlement à l'axe de piste et au prolongement de l'axe de piste. Par contre, il est possible de déplacer l'axe de 5 degrés maximum pour assurer l'alignement avec la surface d'approche décalée, lorsqu'il y en a une.

Panne des indicateurs

5.3.16.21 Lorsqu'un dispositif PAPI ou APAPI est indisponible, les mesures suivantes sont prises :

a) Lorsque la pente de la surface de limitation d'obstacles (OLS) est établit en fonction de 5.3.16.1 (a), les limites d'exploitation suivantes s'appliquent :

(i) Le seuil de piste est décalé en utilisant la OLS d'approche minimale mentionnée dans le tableau 4-1(a) est marqué et balisé conformément aux normes;

(ii) Lorsqu'il n'est pas possible de placer ou de baliser le seuil de piste conformément aux normes, il faut fermer la piste pour les arrivées de nuit dans le sens approprié.

b) Lorsque le dispositif est aménagé en fonction de 5.3.16.1 (b) et que l'indisponibilité du dispositif dépasse 48 heures, les arrivées vers la piste concernée ne sont pas autorisées pour les aéronefs commerciaux réguliers exploités en vertu des sous-parties 704 et 705 du RAC;

c) Lorsque le dispositif est aménagé en fonction de 5.3.16.1 (c) pour appuyer des opérations LAHSO, les opérations en question sont interrompues;

d) Lorsqu'un dispositif PAPI/APAPI est installé en fonction de 5.3.16.1 (d) à la suite d'une évaluation des risques, l'évaluation mentionne les mesures à prendre en cas d'indisponibilité du dispositif PAPI/APAPI.

Surface de protection contre les obstacles (OPS)

Emploi

5.3.16.22 Une surface de protection contre les obstacles est aménagée lorsqu'il est prévu d'installer un indicateur visuel de pente d'approche.

Caractéristiques

5.3.16.23 La OPS est délimitée par :

a) un bord intérieur de longueur spécifiée, perpendiculaire au prolongement de l'axe de piste et disposé de chaque côté de ce prolongement, à une distance spécifiée par rapport au seuil;

b) deux côtés commençant aux extrémités du bord intérieur, divergeant uniformément selon un taux précis dans le sens du décollage et se terminant au bord extérieur;

c) un bord extérieur parallèle au bord intérieur et disposé à une distance spécifiée par rapport au bord intérieur.

5.3.16.24 La hauteur du bord intérieur est égale à la hauteur du seuil.

5.3.16.25 La pente de la OPS est mesurée dans le plan vertical englobant le prolongement d'axe de piste.

5.3.16.26 La largeur et la longueur de la OPS sont mesurées dans le plan horizontal.

5.3.16.27 Les caractéristiques de la OPS, c'est-à-dire son point d'origine, son évasement, sa longueur et sa pente, correspondent à celles qui sont spécifiées dans la colonne appropriée du tableau 5.3.16.27.

Tableau 5.3.16.27 – Surface de protection contre les obstacles des indicateurs PAPI / APAPI

Numéro de groupe d'aéronefs *Tableau 1-1, colonne II*	**I**	**II**	**IIIA**	**IIIB**	**IV**	**V**	**VI**
Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe	Voir le tableau 4-1 (a), Approche : Longueur du bord intérieur de chaque côté de l'axe						
Distance par rapport au seuil	Voir le tableau 4-1 (a), Approche : Distance par rapport au seuil						
Divergence (%)	15	15	15	15	15	15	15
Longueur (m)	7 500	7 500	7 500	7 500	7 500	7 500	7 500
Pente d'OPS – PAPI (1)	A - 34'	A - 34'	A - 34'	A - 34'	A - 34'	A - 34'	A - 34'
Pente d'OPS – APAPI (1)	A -54'	A -54'	A -54'	_	_	_	_

(1) A est l'angle de calage pour l'unité A (voir 5.3.16.18)

5.3.16.28 Sous réserve de 5.3.16.29, aucun obstacle, relief inclus, ne fait saillie au-dessus de la OPS.

5.3.16.29 (1) Le relief présent dans la zone d'extrémité de bande peut dépasser le point d'origine de la surface de protection contre les obstacles adjacente, à condition que :

a) le relief situé au-delà de l'extrémité de bande ne dépasse pas la hauteur du relief à l'extrémité de bande jusqu'au point d'intersection avec la surface de protection contre les obstacles;

b) par la suite, il ne dépasse pas la surface de protection contre les obstacles.

(2) Toute route, voie maritime, voie ferrée, etc. se trouvant sous l'OPS est considérée comme un objet ayant une hauteur minimale de :

a) 5,2 m au-dessus de la partie la plus élevée d'une route à voies multiples;

b) 4,6 m au-dessus de la partie la plus élevée des autres routes;

c) 7 m au-dessus d'une voie ferrée.

d) la hauteur à prévoir au-dessus d'une voie maritime, d'une rivière ou d'un canal est établie au moyen d'une étude aéronautique et consignée dans le manuel d'exploitation de l'aérodrome.

Note : Voir la figure 4-6, Relief au-delà de l'extrémité de bande et dépassant la surface d'approche ou l'OPS.

5.3.16.30 Lorsqu'un obstacle ou un relief fait saillie au-dessus de la OPS, au-delà de la OLS d'approche, il convient de prendre une ou plusieurs des mesures suivantes :

a) retirer l'obstacle;

b) surélever la pente d'approche selon les limites stipulées dans 5.3.16.17 et la OPS du dispositif;

c) décaler l'axe du dispositif et la OPS associée d'au plus 5° et établir les critères appropriés concernant une surface d'approche décalée;

d) décaler le dispositif en amont du seuil de manière à obtenir une augmentation de la hauteur de franchissement du seuil égale à la hauteur du point saillant de l'obstacle;

e) baliser et marquer l'obstacle et publier la longueur d'exploitation réduite; ou

f) décaler le seuil.

Note : Voir le chapitre 4. Gestion des obstacles pour ce qui concerne les normes régissant l'aménagement d'une surface d'approche décalée.

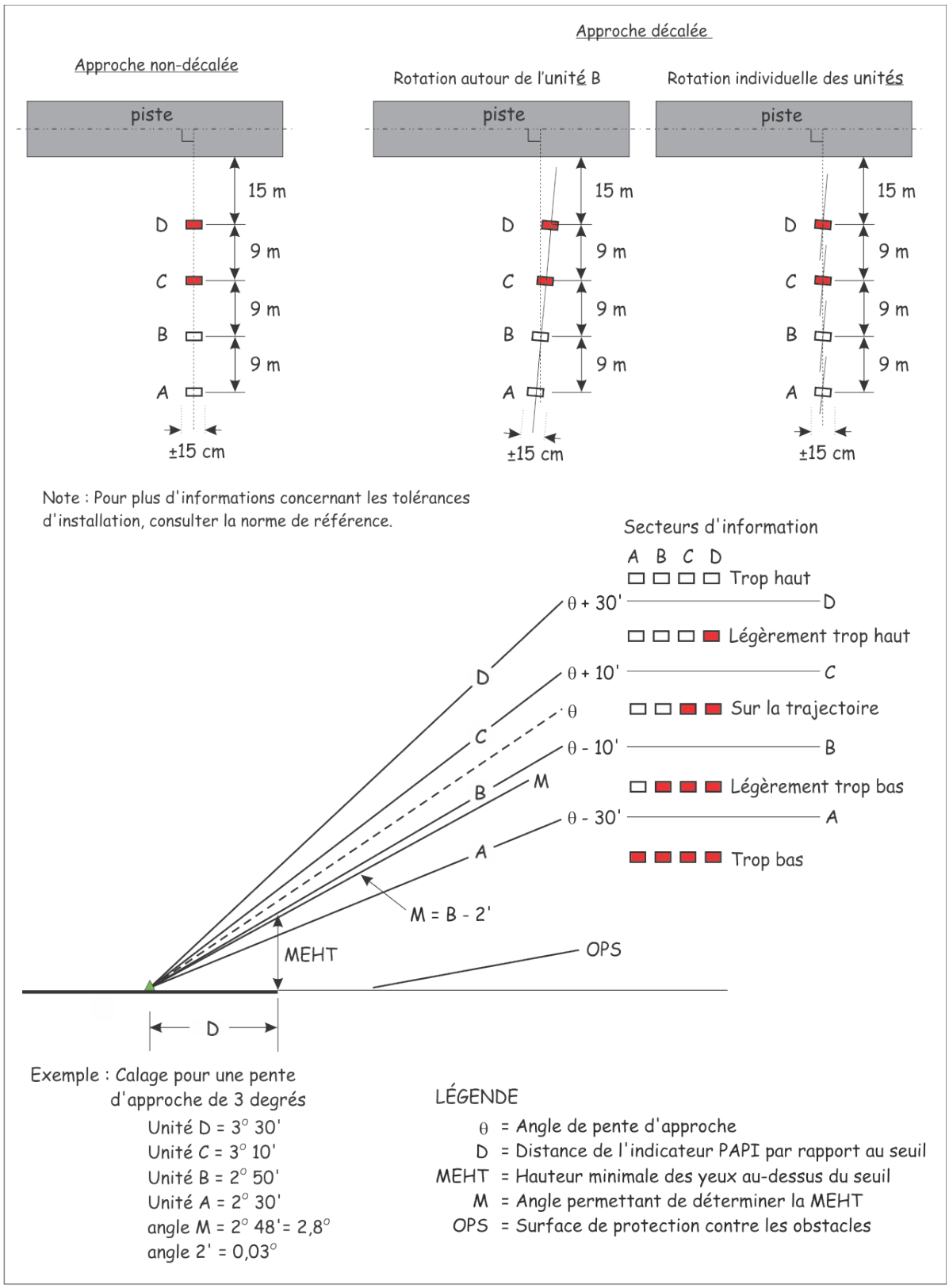


Figure 5-41 : Profil général d'un dispositif PAPI

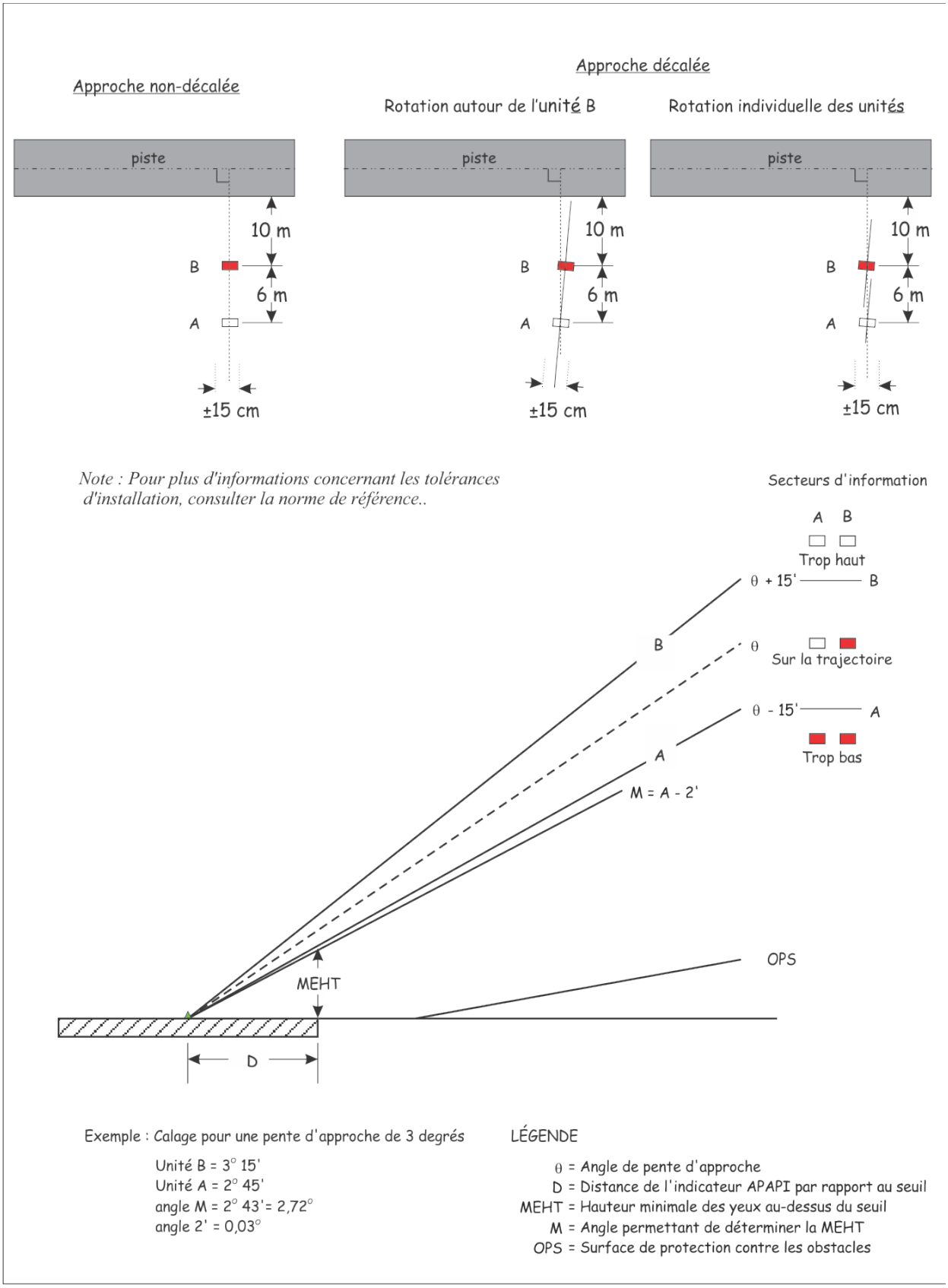


Figure 5-42 : Profil général d'un dispositif APAPI

5.3.17 Feux d'atterrissage et d'attente à l'écart (LAHSO)

Note : Les feux d'atterrissage et d'attente à l'écart visent à mettre en évidence le point d'attente sur une piste où des opérations LAHSO sont effectuées.

Emploi

5.3.17.1 Lorsque des feux d'atterrissage et d'attente à l'écart sont installés, ils sont conformes aux spécifications de la présente section.

Emplacement

5.3.17.2 Les feux d'atterrissage et d'attente à l'écart consistent en une seule rangée de six feux :

a) disposée sur le côté attente du point d'attente avant piste, à une distance de 0,6 m (+0,9 m, - 0,0 m) par rapport à la marque de point d'attente avant piste;

b) positionnée de sorte que la largeur totale de la rangée de feux, mesurée entre les centres des feux extérieurs :

(i) représente 50 p. cent (±10 p. cent) de la largeur de piste définie;

(ii) soit symétriquement disposée de part et d'autre de l'axe de piste, en prévoyant une distance égale (±0,05 m) entre chaque feu.

Note : Voir la figure 5-43 pour la configuration des aides visuelles LAHSO.

Caractéristiques

5.3.17.3 Les feux d'atterrissage et d'attente à l'écart sont:

a) encastrés;

b) unidirectionnels;

c) émettant une couleur blanche;

d) clignotent simultanément entre la position feux éteints et feux allumés, selon la séquence suivante :

(i) 1,35 seconde (±0,1 seconde) à la position feux éteints;

(ii) 0,8 seconde (±0,1 seconde) à la position feux allumés.

5.3.17.4 L'intensité et la répartition des feux d'atterrissage et d'attente à l'écart sont conformes aux dispositions de l'appendice 5B, figure B-7.

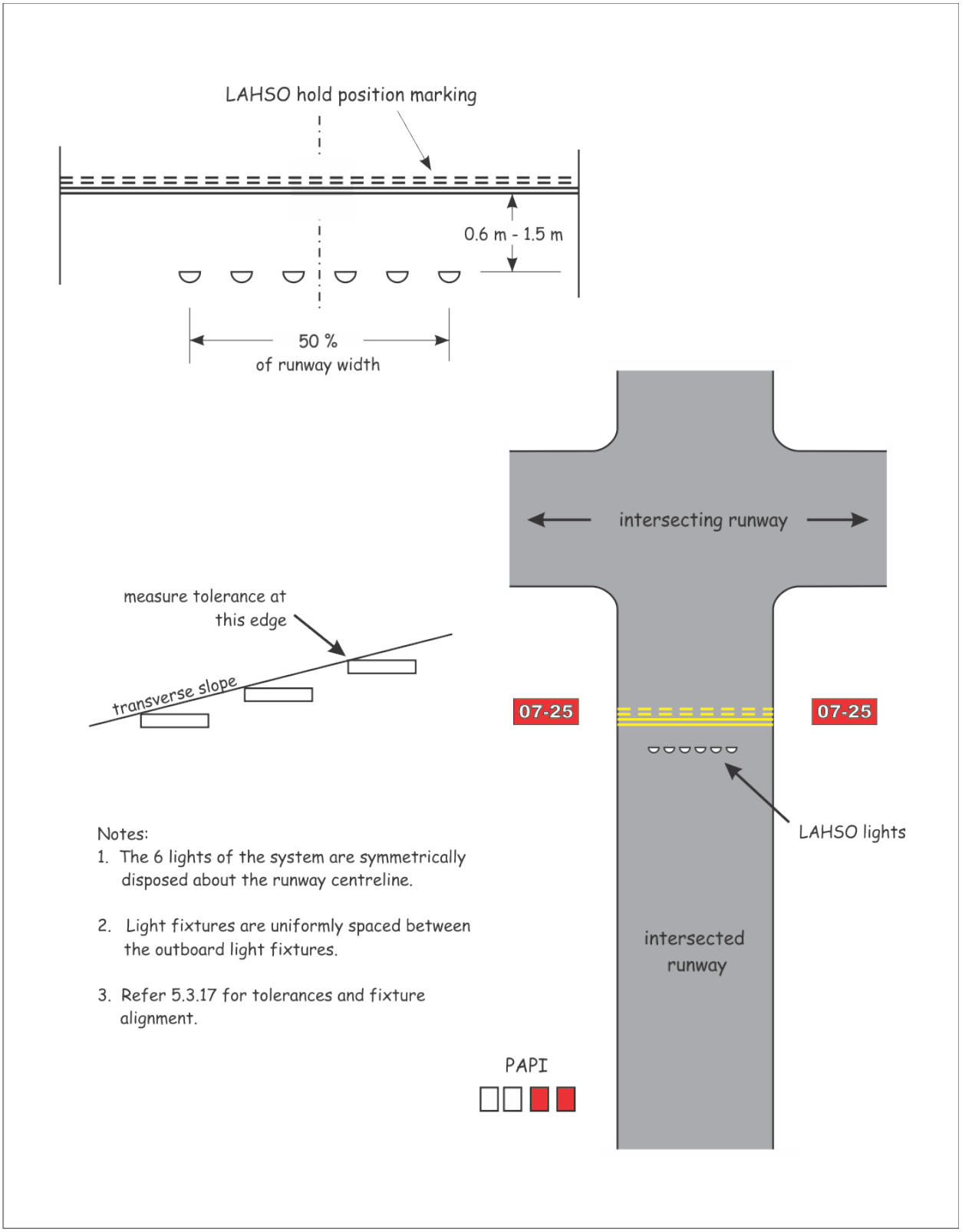


Figure 5-43 : Configuration des aides visuelles LAHSO

5.3.18 Feux d'état de la piste (RWSL)

Note 1 : Les feux d'état de la piste consistent en un système automatique pouvant être installé conjointement avec des marques de voie de circulation élargies, des barres d'arrêt ou des feux de protection de piste. Ce système fonctionne indépendamment de tout autre indicateur visuel et avertit directement le pilote en cas de risque d'incursion sur piste droit devant. Il existe trois systèmes de base : les feux d'entrée de piste (REL), les feux d'attente de décollage (THL) et les feux d'intersection de pistes (RIL). Chaque système peut être installé seul, mais il est préférable d'installer les systèmes de sorte qu'ils se complètent les uns les autres.

Note 2 : Le système de surveillance de surface signale la présence d'aéronefs et de véhicules sur ou près de la surface de l'aérodrome au processeur des feux d'état de la piste afin de déterminer s'il est nécessaire d'activer ou de désactiver les systèmes REL, THL et RIL. Le système règle automatiquement l'intensité lumineuse en fonction des conditions d'éclairage ambiant du moment.

Note 3 : L'état du système lumineux RWSL est indiqué sur le panneau de contrôle ATS. Les services ATS peuvent surpasser les réglages de luminosité automatisés et désactiver le système en cas de besoin.

Emploi

5.3.18.1 Lorsque des feux d'état de la piste sont installés, ils sont conformes aux spécifications de la présente section.

Feux d'entrée de piste (REL)

Emplacement

5.3.18.2 Les feux REL sont décalés sur une distance maximale de 0,6 m par rapport à l'axe de voie de circulation, sur le côté opposé aux feux axiaux de voie de circulation, lorsqu'ils sont installés, et commencent à 0,6 m maximum avant la marque du point d'attente avant piste et terminent à 0,6 m (+1,0 m, -0,0 m) du bord de piste. Un feu isolé supplémentaire est disposé sur la piste, à 0,6 m (+1,0 m, -0,0 m) de l'axe de piste et est aligné avec les deux derniers feux sur la voie de circulation.

Note : Voir la figure 5-44 pour ce qui concerne l'aménagement des feux d'entrée de piste.

5.3.18.3 Sous réserve de 5.3.18.4, les feux REL sont constitués d'au moins six (6) ensembles lumineux, les feux disposés sur la voie de circulation étant espacés à intervalles réguliers d'au moins 3,8 m et d'au plus 15,2 m longitudinalement, selon la longueur de la voie de circulation concernée.

5.3.18.4 Lorsque la marque axiale de voie de circulation située entre la marque de point d'attente et la piste est incurvée, l'espacement longitudinal maximum des feux REL est conforme à ce qui est indiqué dans le tableau 5.3.18.4.

Tableau 5.3.18.4 – Espacement longitudinal des feux REL dans une courbe

	Espacement longitudinal	
Rayon des axes incurvés	**≥ RVR 1 200 (¼ SM)**	**< RVR 1 200 (¼ SM)**
Inférieur à 120 m	7,5 m	7,5 m
Entre 121 et 364 m	15 m	7,5 m
≥ 365 m	30 m	15 m

5.3.18.5 Dans le cas des voies de circulation aménagées selon un angle fermé ou très fermé (p. ex. moins de 60 degrés par rapport à l'axe de piste), les ensembles à utiliser et l'orientation sont établis au cas par cas, le but étant de s'assurer que les feux REL ne sont pas visibles par le trafic qui emprunte la piste.

Caractéristiques

5.3.18.6 Les feux REL sont constitués d'une seule rangée de feux encastrés fixes rouges orientés en direction des aéronefs qui s'approchent de la piste.

5.3.18.7 L'intensité et l'ouverture du faisceau des feux REL sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-24.

5.3.18.8 Les feux REL sont automatisés et le seul moyen de contrôle qui régit chaque système permet de désactiver un système ou les deux.

Note : Le personnel de l'ATS ne peut pas contrôler le fonctionnement du réseau de feux.

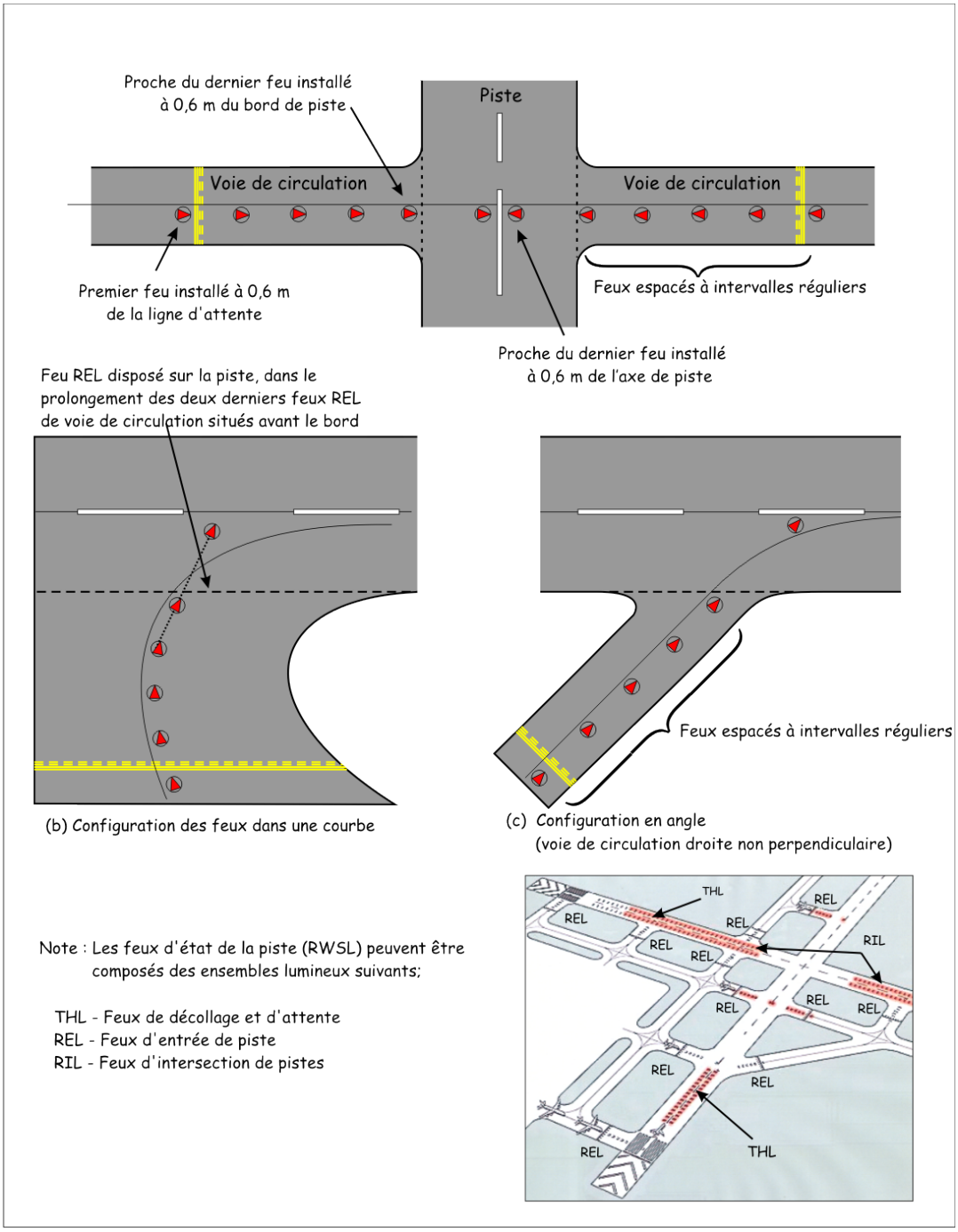


Figure 5-44 : Feux d'état de la piste – Feux d'entrée de piste (REL)

Feux d'attente de décollage (THL)

Emplacement

5.3.18.9 Lorsqu'ils sont aménagés, les feux THL sont espacés de 1,8 m de part et d'autre des feux d'axe de piste et ils sont décalés par rapport à ceux-ci. Ils sont installés par paires tous les 30 m (±0.6 m) à partir d'un point situé à 112.5 m (±7.5 m) du début de la piste et se prolongent sur une distance d'au moins 450 m.

Note : Voir la figure 5-45 pour ce qui concerne l'aménagement des feux d'attente de décollage.

Caractéristiques

5.3.18.10 Le réseau de feux THL consiste en deux rangées de feux encastrés fixes rouges orientés en direction de l'aéronef qui décolle sur la piste.

5.3.18.11 L'intensité et l'ouverture du faisceau des feux THL sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, Figure B-24.

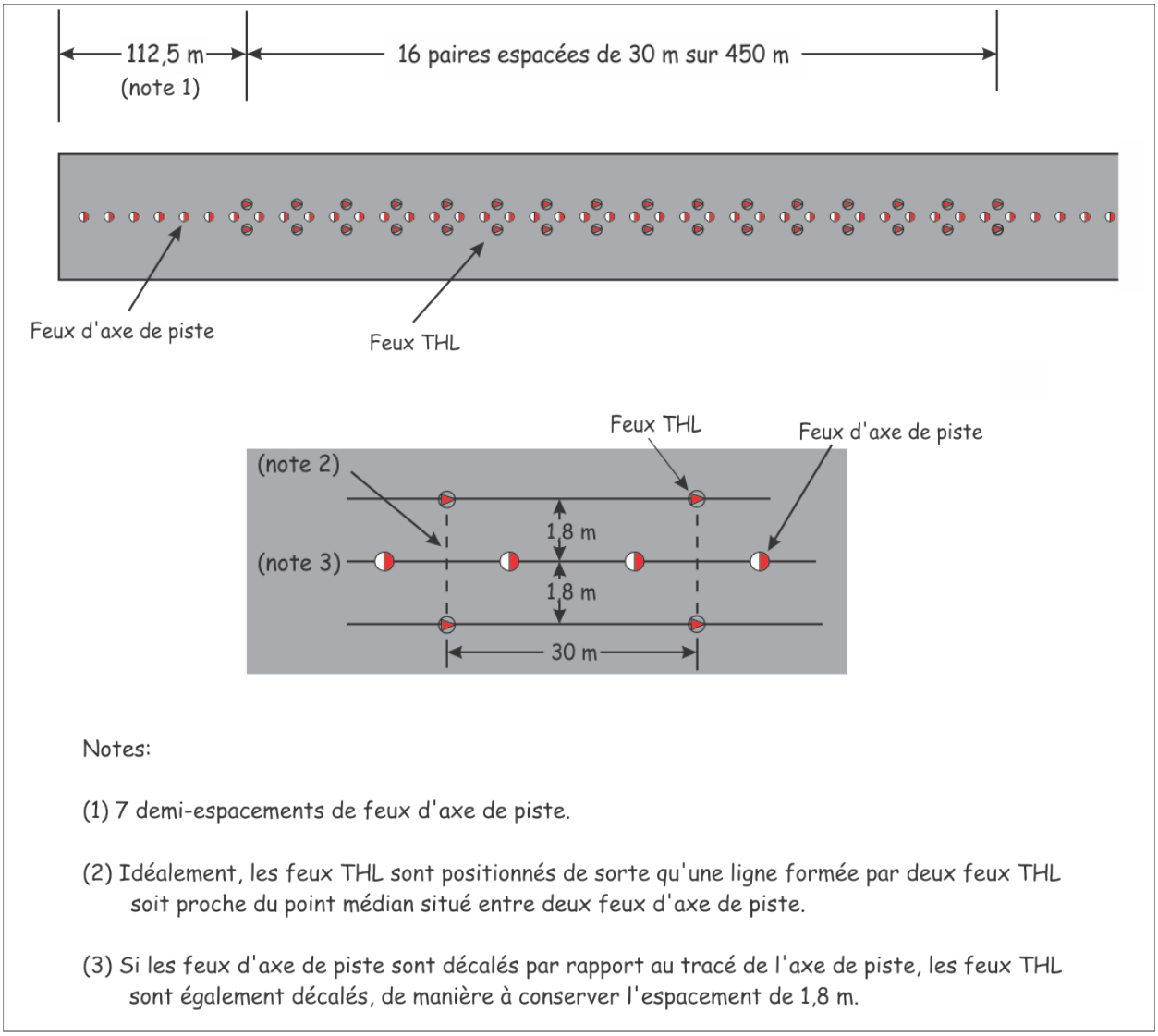


Figure 5-45 : Feux d'état de la piste – Feux d'attente de décollage (THL)

Feux d'intersection de pistes (RIL)

Note : Voir la figure 5-46 pour ce qui concerne l'aménagement des feux d'intersection de pistes.

Emplacement

5.3.18.12 Les feux RIL consistent en des rangées doubles (31 paires) de feux rouges encastrés alignés avec les feux d'axe de piste et orientés vers un aéronef ou un véhicule qui s'approche d'une piste sécante. Ces feux sont installés à partir des feux encastrés d'atterrissage et d'attente à l'écart (LAHSO) ou de la marque de point d'attente avant piste et ils se prolongent vers l'extrémité d'approche de la piste sur une distance de 900 m.

5.3.18.13 La première paire de feux RIL est disposée à 1,8 m (+7,5 m, -0,0) longitudinalement (distance mesurée depuis l'axe central d'un feu RIL) du bord extérieur de la première ligne continue de marques de point d'attente avant piste, en direction de l'extrémité d'approche de la piste. Si des feux encastrés LAHSO sont installés, la première paire de feux RIL est disposée à 1,8 m (+7,5 m, -0,0 m) longitudinalement (distance mesurée par rapport au centre du feu RIL) de l'axe central de la barre de feux LAHSO. Les feux RIL sont installés tous les 30 m (±0,6 m) et espacés de 1,8 m par rapport aux feux d'axe de piste, de la même manière que pour les feux THL.

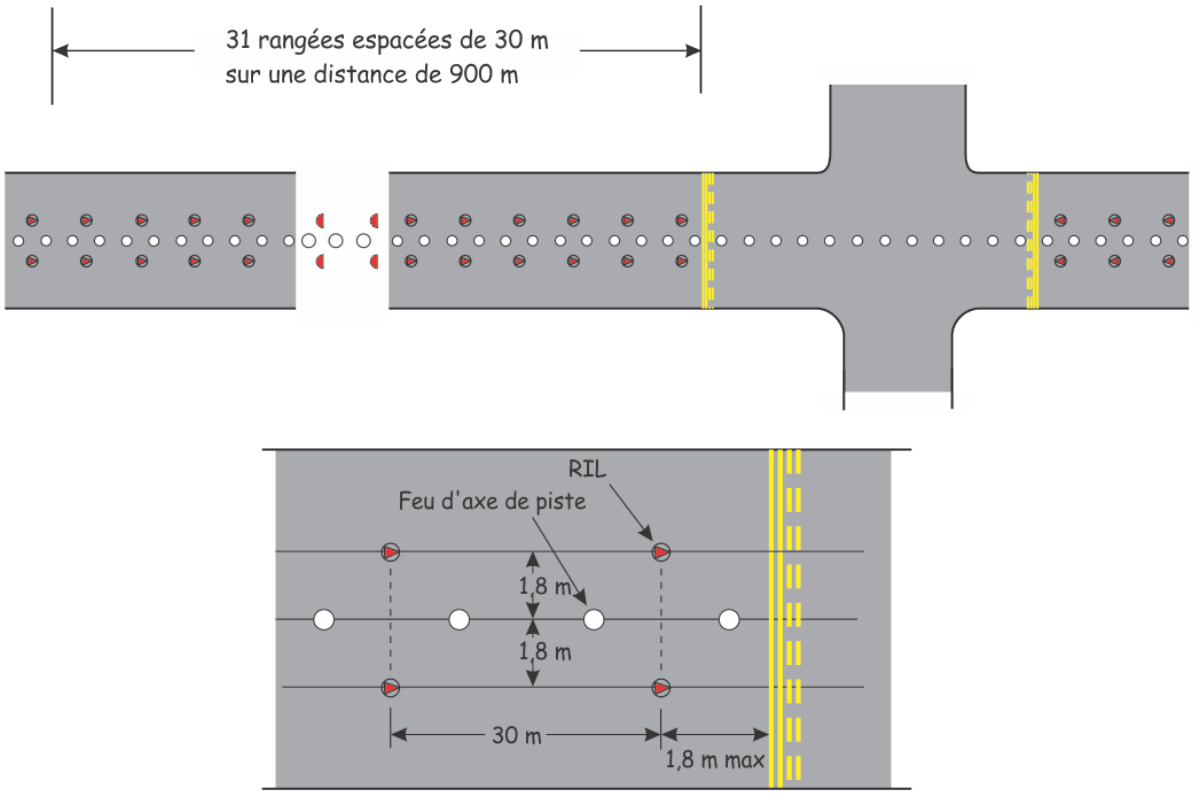
5.3.18.14 Lorsqu'il est nécessaire d'installer des feux RIL sur une piste qui ne comporte pas de feux d'axe de piste, le réseau de feux RIL est disposé par rapport à une ligne imaginaire qui représente l'emplacement des feux d'axe de piste.

Note : Dans certains cas, il est possible que des feux RIL et THL se chevauchent du fait de la longueur de chaussée disponible.

Caractéristiques

5.3.18.15 Le réseau de feux RIL est constitué de deux rangées de feux encastrés fixes rouges orientés dans le sens des aéronefs qui s'approchent de l'intersection.

5.3.18.16 L'intensité et l'ouverture du faisceau des feux RIL sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-24.



Notes:

(1) Si les feux d'axe de piste sont décalés par rapport au tracé de l'axe de piste, les feux RIL sont également décalés, de manière à conserver l'espacement de 1,8 m.

(2) Si des deux LAHSO sont installés, la première paire de feux RIL est située à au moins 0,6 m de l'axe de la barre de feux LAHSO.

(3) Dans certains cas, il se peut que les feux RIL chevauchent des feux THL.

Figure 5-46 : Feux d'état de la piste – Feux d'intersection de pistes (RIL)

5.3.19 Dispositif lumineux de guidage vers la piste (LDIN)

Note : On installe un dispositif lumineux de guidage vers la piste (LDIN) aux endroits où l'on souhaite assurer un guidage visuel le long d'une trajectoire d'approche donnée pour éviter un relief dangereux ou pour renforcer les mesures d'atténuation du bruit, par exemple. Le système s'arrête à un système lumineux d'approche approuvé ou s'arrête à une certaine distance du seuil, offrant ainsi une référence visuelle par rapport à l'environnement de la piste lorsqu'aucun système lumineux d'approche n'est exigé en vertu du présent chapitre. Ce système n'a pas vocation à être utilisé pour faciliter une approche aux instruments.

Emploi

5.3.19.1 Lorsqu'un dispositif LDIN est installé, il répond aux spécifications énoncées dans cette section.

Note : Voir la figure 5-47 pour visualiser la configuration d'un dispositif lumineux de guidage vers la piste.

Emplacement

5.3.19.2 Le dispositif LDIN consiste en des groupes de feux positionnés de manière à délimiter une trajectoire d'approche donnée et à faire en sorte qu'un groupe puisse être vu à partir du groupe précédent. L'intervalle entre des groupes adjacents ne dépasse pas 1 600 m.

Note : Un dispositif LDIN peut être incurvé, rectiligne ou les deux à la fois.

5.3.19.3 Le dispositif LDIN part d'un point établi dans le cadre d'une évaluation aéronautique et se prolonge jusqu'à un point à partir duquel on peut voir le dispositif lumineux d'approche, s'il est aménagé, la piste ou le balisage lumineux de piste.

Caractéristiques

5.3.19.4 Chaque groupe de feux du dispositif LDIN est constitué d'au moins trois feux clignotants disposés dans une disposition linéaire. Les feux intégrés à chaque groupe sont conçus pour clignoter séquentiellement en direction de l'aérodrome. La séquence de clignotements d'un groupe peut différer de celle d'un autre groupe.

Note 1 : Des feux fixes peuvent compléter le dispositif s'il l'on considère qu'ils pourraient faciliter l'identification du dispositif.

Note 2 : Le nombre de feux réel à l'intérieur de chaque groupe dépend du site.

5.3.19.5 Les feux clignotants sont blancs.

5.3.19.6 Les feux clignotants du dispositif LDIN sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-23.

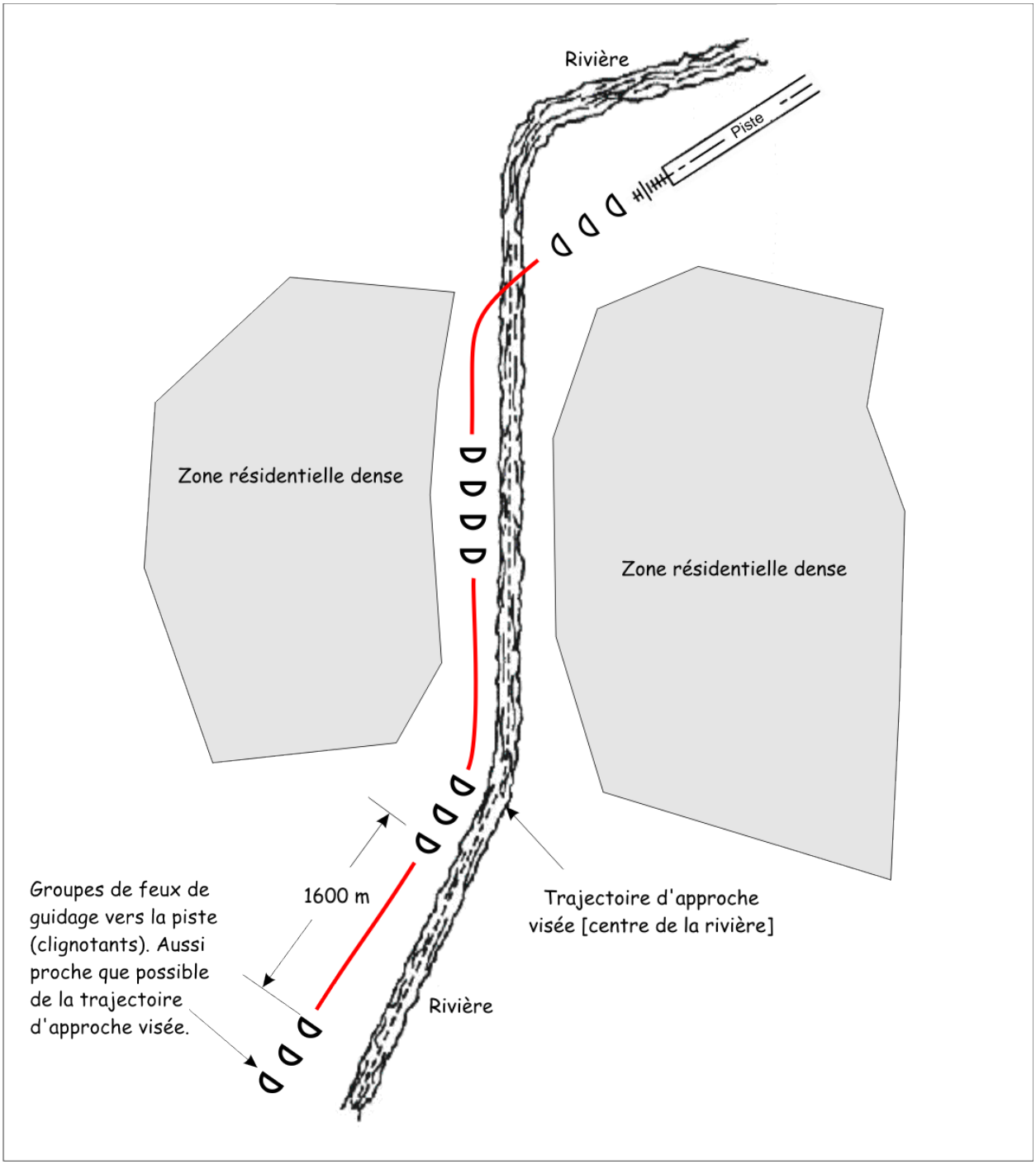


Figure 5-47 : Dispositif lumineux de guidage vers la piste

5.3.20 Feux de voie de sortie rapide (RETIL)

Note : Les feux de voie de sortie rapide (RETIL) fournissent aux pilotes une indication de distance à parcourir jusqu'à la voie de sortie rapide la plus proche sur la piste, le but étant d'optimiser la conscience de la situation en conditions de faible visibilité et de permettre aux pilotes de freiner au moment opportun pour atteindre des vitesses de décélération et de sortie de piste plus efficaces

Emploi

5.3.20.1 Lorsque des feux de voie de sortie rapide sont installés, ils sont conformes aux spécifications de la présente section.

5.3.20.2 Les feux de voie de sortie rapide ne sont pas allumés lorsqu'une lampe est grillée ou lorsqu'une autre panne empêche l'affichage du diagramme lumineux intégral, tel qu'il est illustré à la figure 5-48.

Emplacement

5.3.20.3 Un ensemble de feux de voie de sortie rapide est disposé sur la piste, du même côté de l'axe de piste que la voie de sortie rapide associée, selon la configuration illustrée à la figure 5-48. Au sein de chaque ensemble, les feux sont espacés de 2 m (± 0,006 m) et le feu le plus proche de l'axe de piste est décalé de 2 m (± 0,012 m) par rapport à l'axe de piste.

5.3.20.4 Lorsqu'une piste comporte plusieurs voies de sortie rapide, les ensembles de feux de chaque sortie ne se chevauchent pas lorsqu'ils sont allumés.

Caractéristiques

5.3.20.5 Les feux de voie de sortie rapide sont des feux fixes unidirectionnels jaunes alignés de manière à être vus par le pilote d'un aéronef qui atterrit dans le sens de l'approche de la piste.

5.3.20.6 Les feux de voie de sortie rapide sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B- 7.

5.3.20.7 Les feux de voie de sortie rapide sont activés uniquement lorsque les feux de bord de piste et d'axe de piste associés sont allumés.

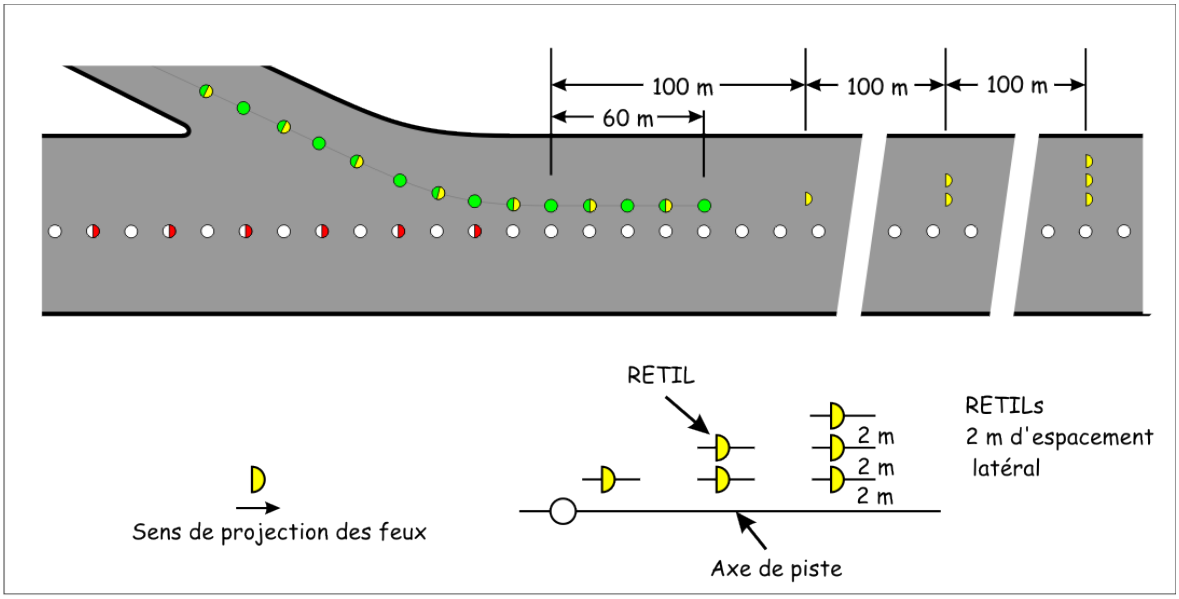


Figure 5-48 : Feux de voie de sortie rapide (RETIL)

5.3.21 Feux d'axe de voie de circulation

Note : Voir la figure 5-49 pour la configuration du balisage lumineux des voies de circulation.

Emploi

5.3.21.1 Des feux d'axe de voie de circulation sont disposés sur :

a) les voies de sortie de piste, les voies de circulation, et les aires de retournement utilisées lorsque les conditions de visibilité sont inférieures à une portée visuelle de piste (RVR) de 1 200 (¼ SM) pour assurer un guidage permanent entre l'axe de la piste et un point sur l'aire de trafic à partir duquel les aéronefs entament des manœuvres en vue de leur stationnement. Cette disposition ne concerne pas les décollages effectués dans des conditions de RVR de 600 (1/8 SM) et plus, lorsque des procédures limitent à un seul, à tout moment, le nombre d'aéronefs sur l'aire de manœuvre, et le nombre de véhicules sur la même aire de manœuvre au minimum indispensable; ou

b) une piste faisant partie d'une route de circulation normale utilisée dans des conditions correspondant à une RVR inférieure à 1 200 (¼ SM), excepté pour les décollages effectués avec une RVR de 600 (1/8 SM) et plus, lorsque des procédures limitent à un seul, à tout moment, le nombre d'aéronefs sur l'aire de manœuvre, et le nombre de véhicules sur la même aire de manœuvre au minimum indispensable.

Note 1 : Voir les sections 5.3.28 à 5.3.30 pour ce qui est des normes régissant l'installation de feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef.

Note 2 : Voir la section 8.2 pour ce qui est des dispositions concernant le raccordement des systèmes de balisage lumineux de voie de circulation avec d'autres dispositifs.

Emplacement

5.3.21.2 Les feux d'axe de voie de circulation sont disposés le long de l'axe de la voie de circulation ou décalés uniformément vers le même côté de l'axe de voie de circulation d'au plus 30 cm. Une exception s'applique aux feux axiaux de voie de circulation disposés sur une piste, lesquels sont au moins installés à 60 cm de n'importe quelle rangée de feux d'axe de piste.

Note : Voir la figure 5-50 pour le décalage des feux d'axe de voie de circulation.

Espacement des feux d'axe de voie de circulation

Généralités

5.3.21.3 Les feux d'axe de voie de circulation disposés sur une section rectiligne de voie de circulation sont espacés selon des intervalles longitudinaux d'au plus 30 m. Sur une voie de circulation pouvant être utilisée dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR de 1 200 (¼ SM), l'espacement longitudinal ne dépasse pas 15 m.

5.3.21.4 Les feux d'axe de voie de circulation disposés dans une courbe de voie de circulation se prolongent à partir de la section de voie de circulation rectiligne à une distance constante par rapport au bord extérieur de la courbe de la voie de circulation. Les feux sont espacés à des intervalles tels que la courbe est clairement balisée.

5.3.21.5 L'espacement des feux d'axe de voie de circulation disposés dans une courbe ne dépasse pas les valeurs suivantes :

Rayon de la courbe	Espacement des feux
Jusqu'à 400 m	7,5 m
Supérieur à 400 m	15 m

5.3.21.6 Sur une voie de circulation comportant à la fois des feux axiaux et des feux de bord de voie de circulation, les feux de ces dispositifs se chevauchent sur une distance minimale de 90 m afin de baliser le passage d'un système à l'autre.

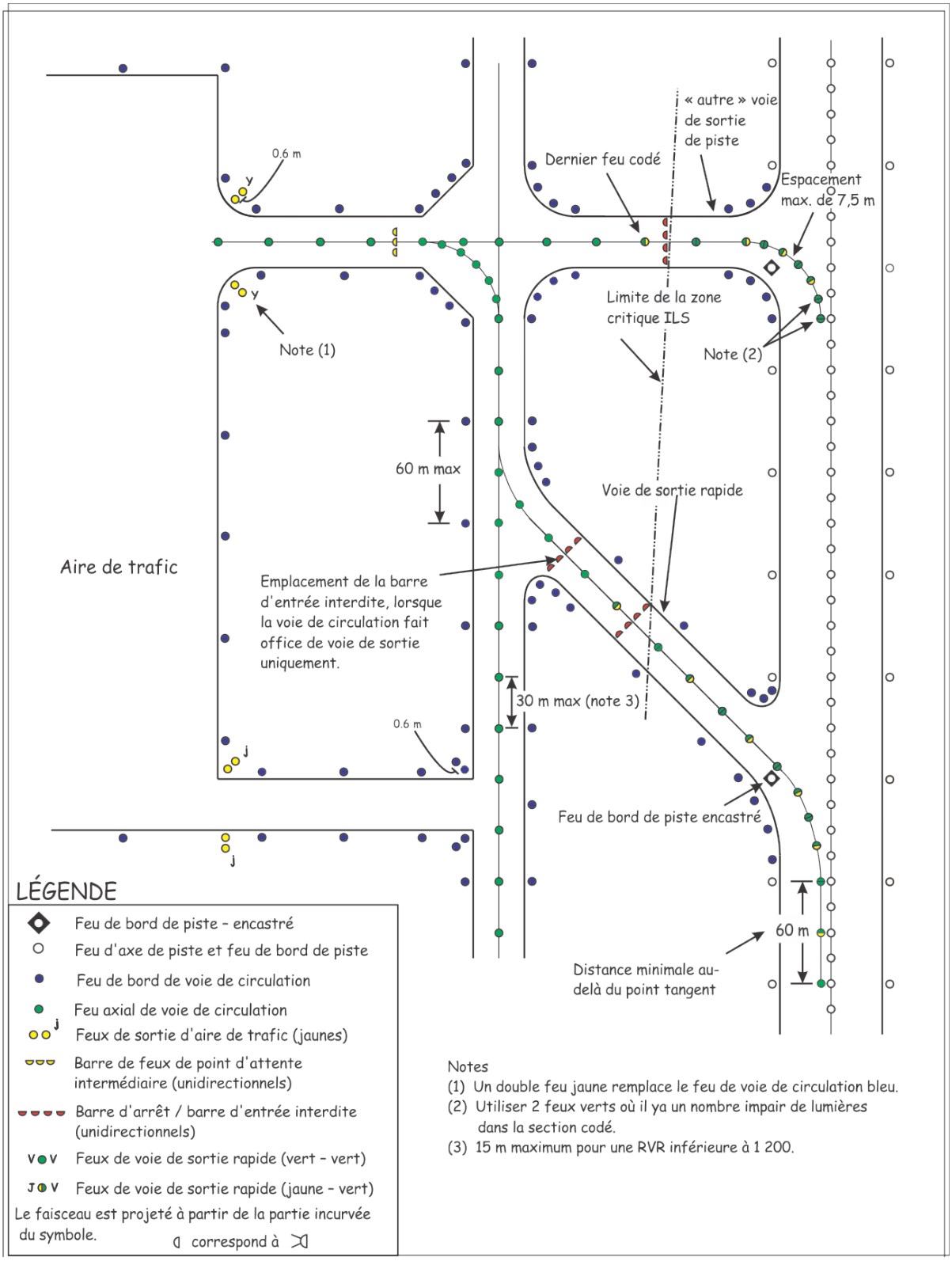


Figure 5-49 : Feux de voie de circulation

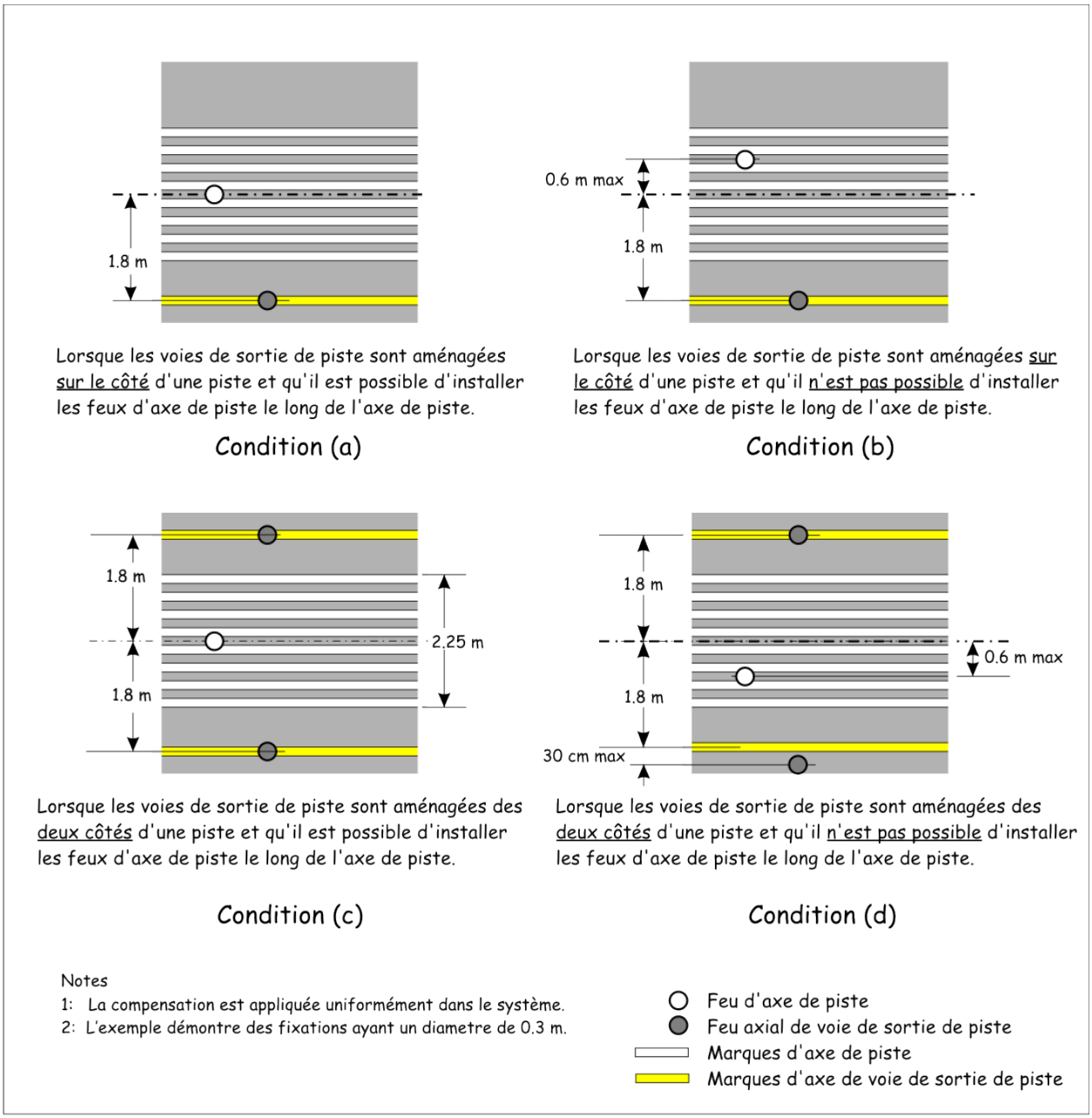


Figure 5-50 : Décalage des feux de piste et des feux d'axe de voie de circulation

Feux d'axe de voie de circulation sur des voies de sortie rapide et sur d'autres voies de sortie de piste

Note : Voir la figure 5-51 pour l'aménagement des feux d'axe de voie de circulation sur les voies de sortie de piste.

5.3.21.7 Les feux d'axe de voie de circulation sur une voie de sortie rapide :

a) commencent en un point situé à au moins 60 m avant le début de la courbe de la voie de circulation ou au début de l'axe de voie de circulation sur la piste, la distance la plus grande étant retenue;

b) se prolongent après la fin de la courbe jusqu'à un point situé sur l'axe de la voie de circulation, auquel on peut s'attendre à ce qu'un aéronef atteigne une vitesse de circulation normale ou se prolongent sur une distance de trois feux au-delà du point d'attente avant piste, la distance la plus grande étant retenue;

c) se trouvent à au moins 60 cm de n'importe quelle rangée de feux d'axe de piste.

5.3.21.8 Les feux d'axe de voie de circulation sur des voies de sortie de piste autres que des voies de sortie rapide :

a) commencent en un point de tangence où l'axe de la voie de circulation commence à s'incurver à partir de l'axe de piste;

b) suivent les marques d'axe de voie de circulation en virage au moins au point où le point d'attente est situé.

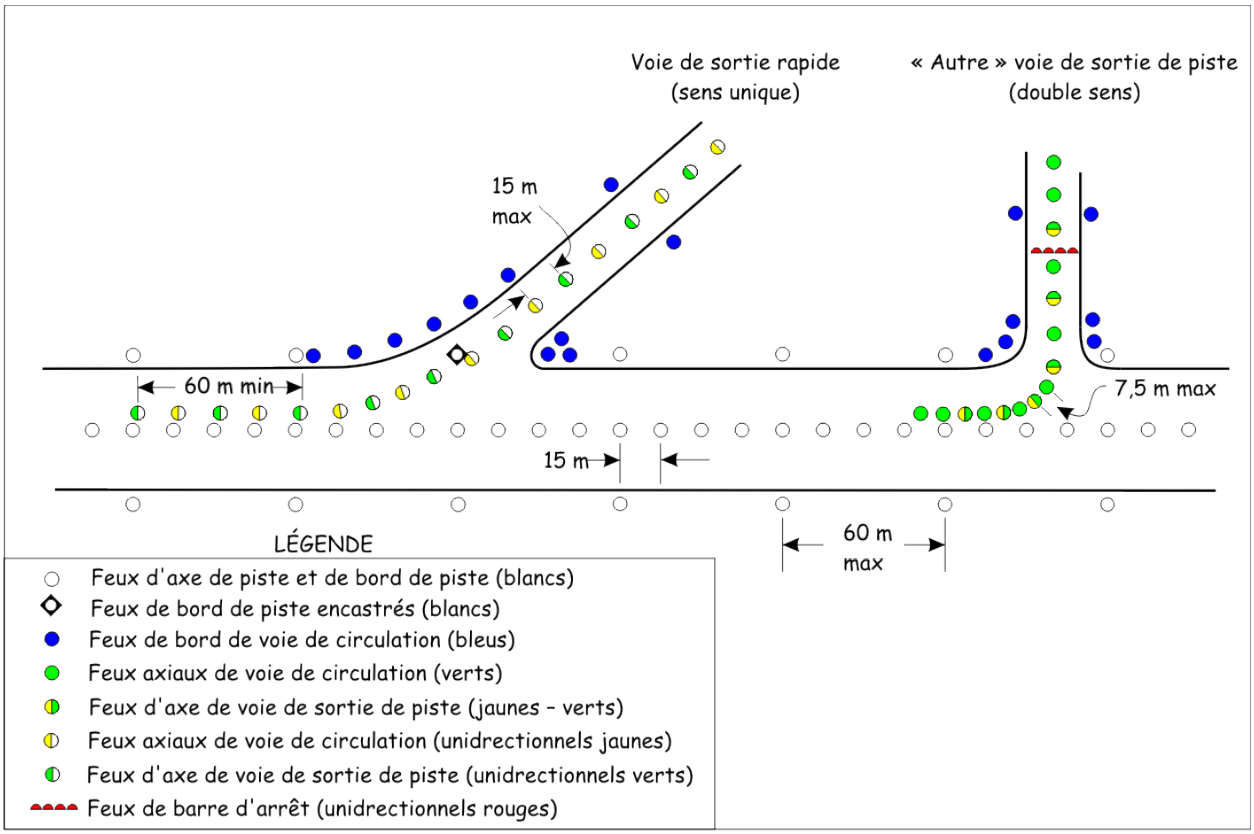


Figure 5-51 : Feux d'axe de voie de circulation

Feux d'axe de voie de circulation sur les aires de retournement de piste

Note : Voir la figure 5-52 pour l'aménagement des feux d'axe de voie de circulation sur les aires de retournement.

5.3.21.9 Les feux d'axe de voie de circulation sont disposés jusqu'à un point où un virage à 180 degrés se prolonge sur au moins trois feux au-delà de l'axe de piste tel qu'indiqué sur la figure 5-52.

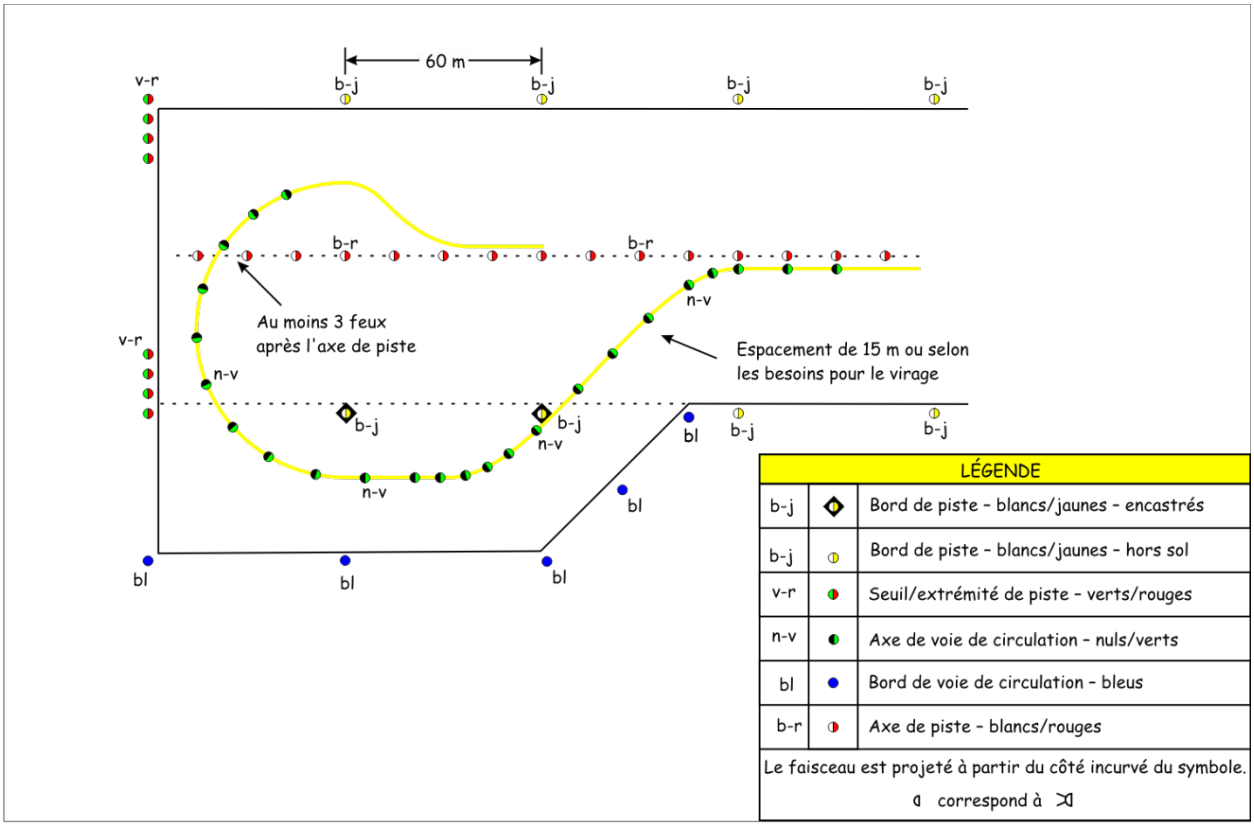


Figure 5-52 : Feux d'aire de retournement de piste

<u>Caractéristiques</u>

5.3.21.10 Sous réserve de 5.3.21.11, à l'exception d'une voie de sortie de piste, les feux d'axe de voie de circulation disposés sur une voie de circulation et sur une piste faisant partie d'une route de circulation homologuée sont des feux fixes verts projetant un faisceau dont les dimensions sont telles que le feu est visible uniquement depuis l'aéronef qui se trouve sur ou à proximité de la voie de circulation.

5.3.21.11 Les feux d'axe de voie de circulation qui se prolongent entre le point d'attente avant piste et le point final sur la piste, ou qui sont disposés entre des points d'attente avant piste lorsqu'on traverse une piste, peuvent diffuser un faisceau alterné vert et jaune.

Note : Ces feux ont comme vocation d'optimiser la conscience de la situation à proximité d'une piste dans le but de réduire les risques d'incursion sur piste.

5.3.21.12 Lorsque les aéronefs suivent le même axe dans les deux sens, les feux d'axe sont bidirectionnels.

5.3.21.13 Les feux d'axe de voie de circulation disposés sur une voie de sortie de piste sont fixes. Les feux d'axe de voie de circulation alternent entre le vert et le jaune depuis leur point de départ, près de l'axe de piste, jusqu'au périmètre extérieur de la zone sensible/critique des ILS ou du point d'attente avant piste, le point le plus éloigné de la piste étant retenu. Par la suite, tous les feux sont verts. Le premier feu de l'axe de voie de sortie est vert et le feu le plus proche du périmètre est jaune.

Note : La dimension de la zone sensible/critique des ILS dépend des caractéristiques de l'ILS associé. Contactez le fournisseur de service ILS pour connaître les dimensions spécifiques des zones critiques et sensibles.

5.3.21.14 Les feux d'axe de voie de circulation sont conformes aux spécifications énoncées à :

a) l'appendice 5B, figures B-12, B-13 ou B-14, selon le cas qui s'applique aux voies de circulation utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM);

b) l'appendice 5B, figures B-15 ou B-16, selon le cas qui s'applique aux autres voies de circulation.

5.3.22 Feux de bord de voie de circulation

Note : Voir la figure 5-54 pour l'agencement des feux de bord de voie de circulation.

Emploi

5.3.22.1 Les feux de bord de voie de circulation sont disposés sur :

a) une plate-forme d'attente de circulation, une aire de trafic, une aire de retournement de piste utilisée de nuit et sur une voie de circulation dépourvue de feux d'axe de voie de circulation et prévue pour une exploitation de nuit, sous réserve des exceptions suivantes :

b) des sections de voie de circulation en courbe sur lesquelles des mouvements d'aéronefs ont lieu dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 600 (1/8 SM);

c) une piste de jour uniquement utilisée pour la circulation au sol des aéronefs la nuit.

Exceptions :

(i) Des balises rétroréfléchissantes peuvent être installées à la place des feux de bord de voie de circulation pour les mouvements d'aéronefs effectués dans des conditions de visibilité RVR 1 200 (¼ SM), et au-dessus, sur des voies de circulation privées et sur des aires de trafic où, du fait de la nature des opérations, un guidage approprié peut être fourni au moyen d'un dispositif d'illumination de surface ou de tout autre moyen.

(ii) Pour les voies de circulation aménagées sur une aire de trafic, les voies de circulation peuvent être dépourvues de feux de bord sur le côté adjacent à l'aire de trafic, à condition qu'une marque latérale de voie de circulation soit installée.

Note : Voir la section 5.5.4 pour ce qui concerne les balises de bord de voie de circulation.

Emplacement

5.3.22.2 Les feux de bord de voie de circulation ont un espacement longitudinal uniforme ne dépassant pas 60 m sur des segments rectilignes/de congé de raccordement (±1 m) avec un minimum de trois (3) feux de chaque côté d'un segment de plus de 15 m.

5.3.22.3 Les feux de bord de voie de circulation sur la section en virage sont conformes aux exigences de la figure 5-53 et présentent une tolérance de ±1 m;

5.3.22.4 Les sections en virage présentant un arc supérieur à 30 degrés comportent au moins trois feux de bord.

5.3.22.5 Les feux disposés sur les côtés opposés des sections rectilignes de l'axe de la voie de circulation sont alignés en angle droit par rapport à cet axe. Lorsque l'espacement des feux impliquerait l'aménagement d'un feu à l'intérieur d'une intersection, ce feu est omis.

5.3.22.6 L'intersection de voies de circulation ou d'une voie de circulation et d'une piste, lorsqu'aucun raccordement ou courbe n'est prévu, est signalée en disposant deux feux de bord bleus (double) de chaque côté de l'intersection. En revanche, lorsque la voie de circulation est située à l'extrémité de la piste, il est possible d'omettre l'ensemble de feux bleu double alignés avec les feux d'extrémité de piste.

5.3.22.7 L'intersection d'une voie de circulation avec une aire de trafic est signalée en disposant deux feux de bord jaunes (double) de chaque côté de la sortie de l'aire de trafic, à côté de l'intersection entre la voie de circulation et l'aire de trafic. En revanche, lorsque des feux d'axe de voie de circulation sont aménagés pour guider les aéronefs de l'aire de trafic jusqu'à la voie de circulation, il est possible d'omettre ces feux.

Note : Les feux de bord de voie de circulation jaunes doubles ont vocation à baliser la sortie depuis l'aire de trafic.

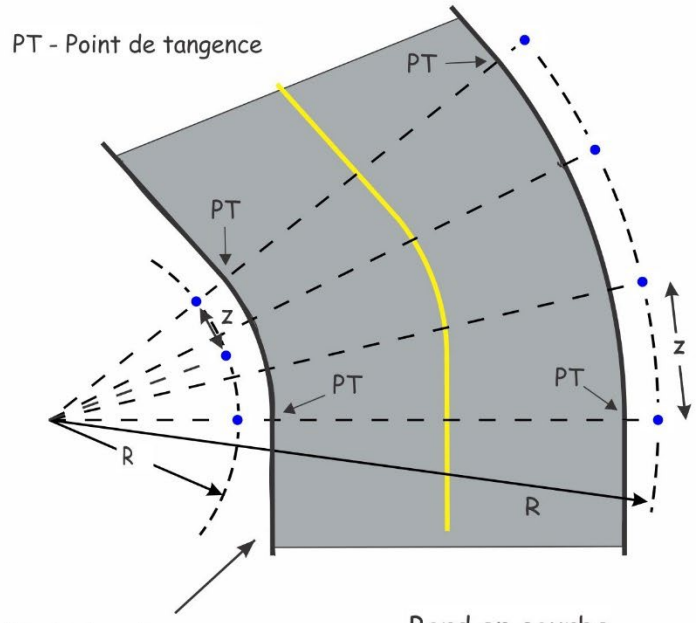
5.3.22.8 Les deux feux disposés conformément à 5.3.22.6 et 5.3.22.7 sont installés de sorte qu'un feu soit positionné dans le prolongement des autres feux de bord de voie de circulation. Le second est placé à 0,6 m (±0.05m) du premier et il est aligné de manière à être à égale distance des bords de la chaussée, de chaque côté du premier feu.

Caractéristiques

5.3.22.9 Les feux de bord de voie de circulation sont des feux fixes bleus. Les feux sont visibles jusqu'à au moins 75 degrés au-dessus de l'horizontal et dans tous les angles azimutaux requis pour guider les pilotes qui circulent dans une direction ou une autre.

Note : Voir la section 5.5.4 pour connaître les caractéristiques des balises de bord de voie de circulation rétroréfléchissantes.

5.3.22.10 L'intensité et la répartition des feux de bord de voie de circulation sont conformes à l'appendice 5B, tableau 5B-1.



Rayon « R » de la courbe (en mètres)	Corde « Z » (en mètres)
5.0	6.0
7.5	7.4
15	10.5
23	12.9
30	14.1
45	16.7
60	19.2
75	21.8
90	24.3
150	34.5
200	43.0
250	51.5
300	60.0

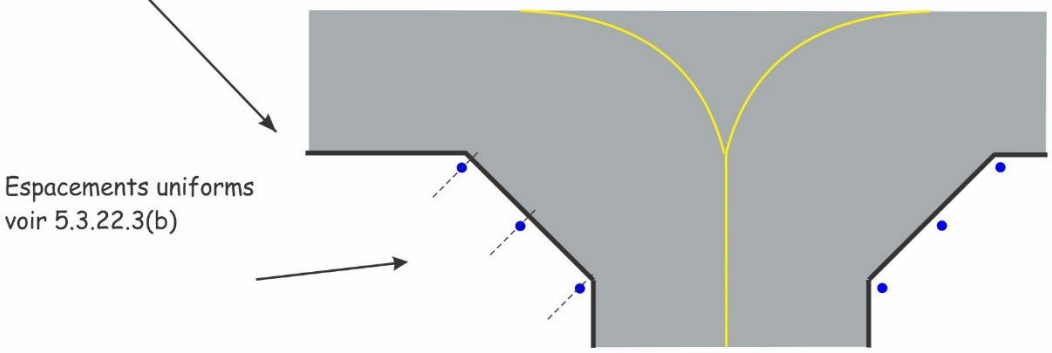
Tableau : Longueur de la corde par rapport au rayon

Pour R = 0 à 23 m, $Z = 2,7 * \sqrt{R}$

Pour R = 23 m à 300 m, $Z = 0,17R + 9.0$

Bords de voie de circulation

Bord en courbe



Espacements uniforms voir 5.3.22.3(b)

Bord en congé de raccordement

1. Pour les rayons non mentionnés, déterminer l'espacement « z » par interpolation linéaire.
2. « z » correspond à la longueur de la corde. « z » n'est pas un segment de la circonférence.
3. Espacer les feux uniformément sur les bords en courbe à rayon constant ou en congé de raccordement.
4. Pour les bords en courbe à rayon variable, ne pas dépasser les valeurs répertoriées dans le tableau ci-dessus pour les rayons respectifs.
5. Dans le cas des intersections entre une piste et une voie de circulation, le feu disposé au PT peut être un feu de bord de piste.
6. Dans le cas des bords en courbe dépassant 30 degrés d'arc, ne pas installer moins de trois feux, ceux du PT inclus.

Figure 5-53 : Espacement des feux sur des bords de voie de circulation en courbe

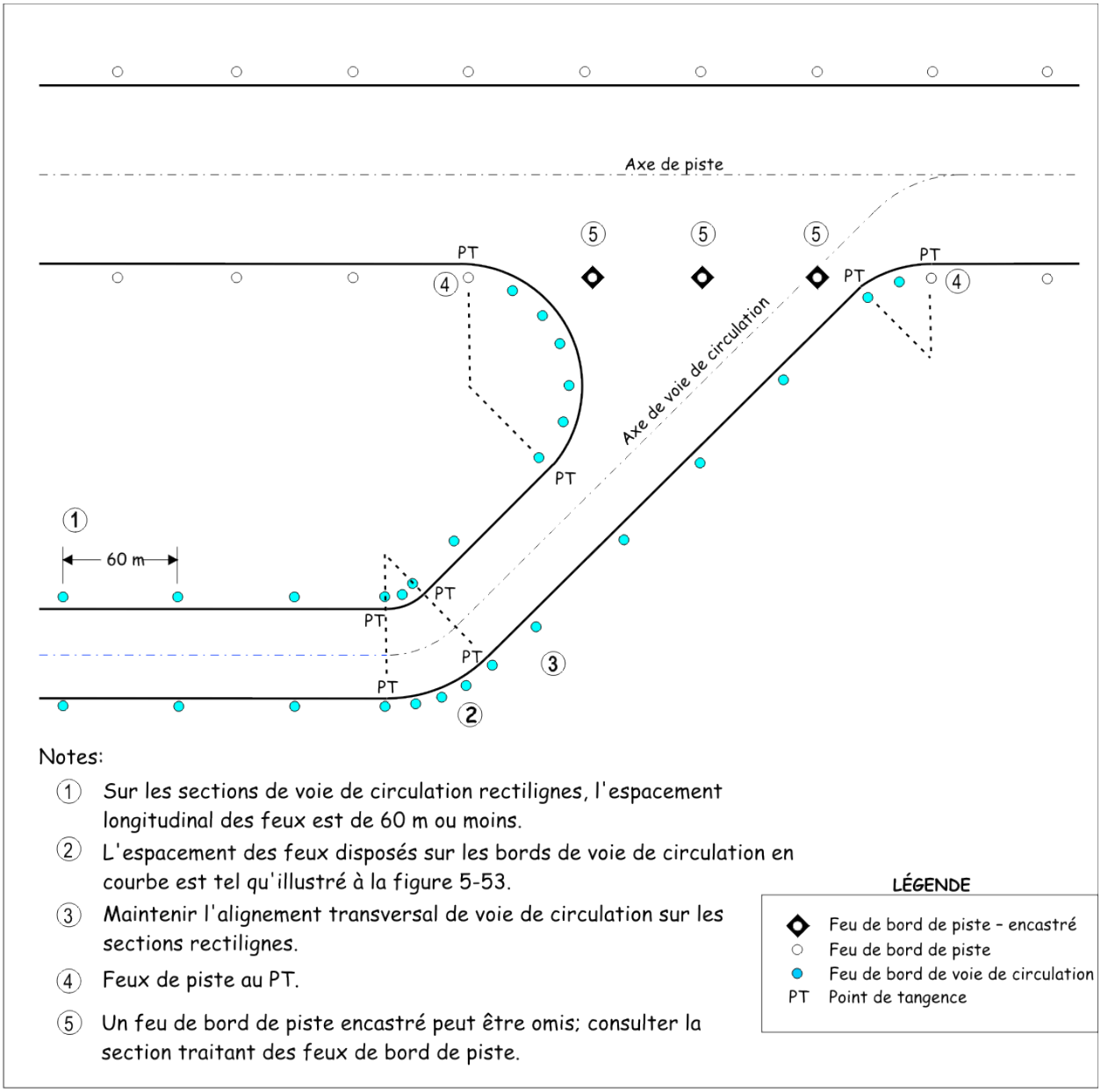


Figure 5-54 : Configuration des feux de bord de voie de circulation

5.3.23 Barres d'arrêt

Note 1 : Les barres d'arrêt, lorsqu'elles sont aménagées, sont placées sous l'autorité des services de la circulation aérienne (ATS). Le fonctionnement des barres d'arrêt peut être de type statique ou dynamique, selon les exigences de contrôle des services ATS prévues dans le cadre du plan d'exploitation par faible visibilité. Consulter la section 5.3.31 – Feux de point d'attente sur voie de service. Les barres d'arrêt dynamiques sont habituellement installées aux points d'attente utilisés lors des opérations par faible visibilité, tandis que les barres statiques sont utilisées sur des voies de circulation qui ne sont pas intégrées aux opérations par faible visibilité.

Note 2 : Les barres d'arrêt consistent en des feux encastrés installés en travers du point d'attente et de feux supplémentaires installés sur les bords extérieurs du point d'attente.

Emploi

5.3.23.1 Une barre d'arrêt est installée à chaque point d'attente avant piste desservant une piste utilisée dans des conditions de visibilité inférieure à une RVR 1 200 (¼ SM); sauf lorsque des procédures d'exploitation sont énoncées dans le plan pour le vol par visibilité réduite ou faible afin de limiter à un seul, à tout moment, le nombre d'aéronefs sur l'aire de manœuvre, et le nombre de véhicules sur la même aire de manœuvre au minimum indispensable.

Note : Un aéronef remorqué ou escorté par une voiture de piste constitue un seul et même mouvement.

Emplacement

5.3.23.2 Les barres d'arrêt sont disposées sur le côté attente de la marque de point d'attente avant piste, perpendiculairement à l'axe de voie de circulation, à au plus 1,0 m de la marque.

5.3.23.3 Dans le cas des barres d'arrêt dynamiques, une paire de feux de barre d'arrêt supplémentaire est installée de chaque côté du point d'attente avant piste, dans le prolongement des feux de barre d'arrêt encastrés, et à une distance comprise entre 1,5 et 3 m par rapport au bord de la piste ou de la voie de circulation.

5.3.23.4 Les feux de barre d'arrêt encastrés disposés sur une piste ou une voie de circulation sont généralement orientés parallèlement à l'axe de la voie de circulation. Par contre, dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire de les orienter en angle en tenant compte de la configuration du site, afin de faciliter leur visibilité à partir des aéronefs; c'est le cas lorsqu'ils se trouvent dans une courbe par exemple.

Note : Voir la figure 5-57 pour l'orientation des feux de barre d'arrêt encastrés.

5.3.23.5 Lorsque des feux de protection de piste hors-sol sont installés, les feux de barre d'arrêt supplémentaires sont installés à au moins 1 m à l'intérieur des feux de protection de piste hors-sol**.**

Note : Voir la figure 5-55 pour l'aménagement des feux de barre d'arrêt et de protection de piste.

5.3.23.6 Les deux feux de barre d'arrêt supplémentaires sont espacés de 40 cm (±5 cm).

5.3.23.7 Les feux de barre d'arrêt supplémentaires sont orientés vers l'axe de la voie de circulation, à une distance comprise entre 37 et 52 m du point d'attente avant piste.

5.3.23.8 L'angle de visée vertical des feux de barre d'arrêt supplémentaires est réglé entre 5 et 10 degrés au-dessus de l'horizon.

5.3.23.9 Les barres d'arrêt consistent en des feux espacés régulièrement à des intervalles ne dépassant pas 3 m en travers du point d'attente avant piste.

Caractéristiques

5.3.23.10 Les barres d'arrêt installées à un point d'attente avant piste sont des feux rouges unidirectionnels placés en direction de l'approche de l'intersection ou du point d'attente avant piste.

5.3.23.11 Les barres d'arrêt à commutation sélective (dynamiques) disposées à un point d'attente avant piste sont installées conjointement avec une ligne de feux d'axe de voie de circulation se prolongeant sur au moins 90 m entre la barre d'arrêt et l'axe de piste.

Note : Voir la section 5.3.21 concernant l'espacement des feux d'axe de voie de circulation.

5.3.23.12 Lorsque les feux de barre d'arrêt supplémentaires sont encastrés, ils sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figures B-12 à B-16, selon le cas.

5.3.23.13 L'intensité des feux rouges et le faisceau des feux de barre d'arrêt encastrés sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figures B-12 à B-16, selon le cas.

5.3.23.14 L'intensité des feux rouges et le faisceau des feux de barre d'arrêt hors-sol sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figure B-26.

5.3.23.15 Le circuit lumineux est conçu de sorte que :

a) les barres d'arrêt disposées en travers des voies d'entrée sont à commutation sélective;

b) les barres d'arrêt disposées en travers des voies de circulation prévues pour être utilisées uniquement en tant que voies de sortie sont à commutation sélective ou en groupes;

c) lorsqu'une barre d'arrêt est allumée, les feux d'axe de voie de circulation installés au-delà de la barre d'arrêt sont éteints, sur une distance d'au moins 90 m;

d) les barres d'arrêt sont raccordées aux feux d'axe de voie de circulation de sorte que lorsque les feux d'axe situés au-delà de la barre d'arrêt sont allumés, la barre d'arrêt est éteinte et vice versa;

e) lorsque des feux de protection de piste encastrés sont disposés à côté de barres d'arrêt, ils sont raccordés de sorte que lorsque les barres d'arrêt sont allumées, les feux de protection de piste sont éteints, et vice versa;

f) lorsqu'il y a plusieurs barres d'arrêt associées à l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste, une seule barre est allumée à la fois.

5.3.23.16 Lorsque le statut opérationnel d'une barre d'arrêt a changé, le temps de réponse du système de contrôle est le suivant : dans un délai de deux (2) secondes après l'activation du bouton de barre d'arrêt sur le panneau de contrôle de l'éclairage de l'aérodrome des services ATC, les feux de barres d'arrêt s'éteignent et les feux d'axe de voie de circulation s'allument.

Note : Voir les sections 8.1 et 8.4 pour en savoir plus sur la commutation sélective des barres d'arrêt et des feux d'axe de voie de circulation.

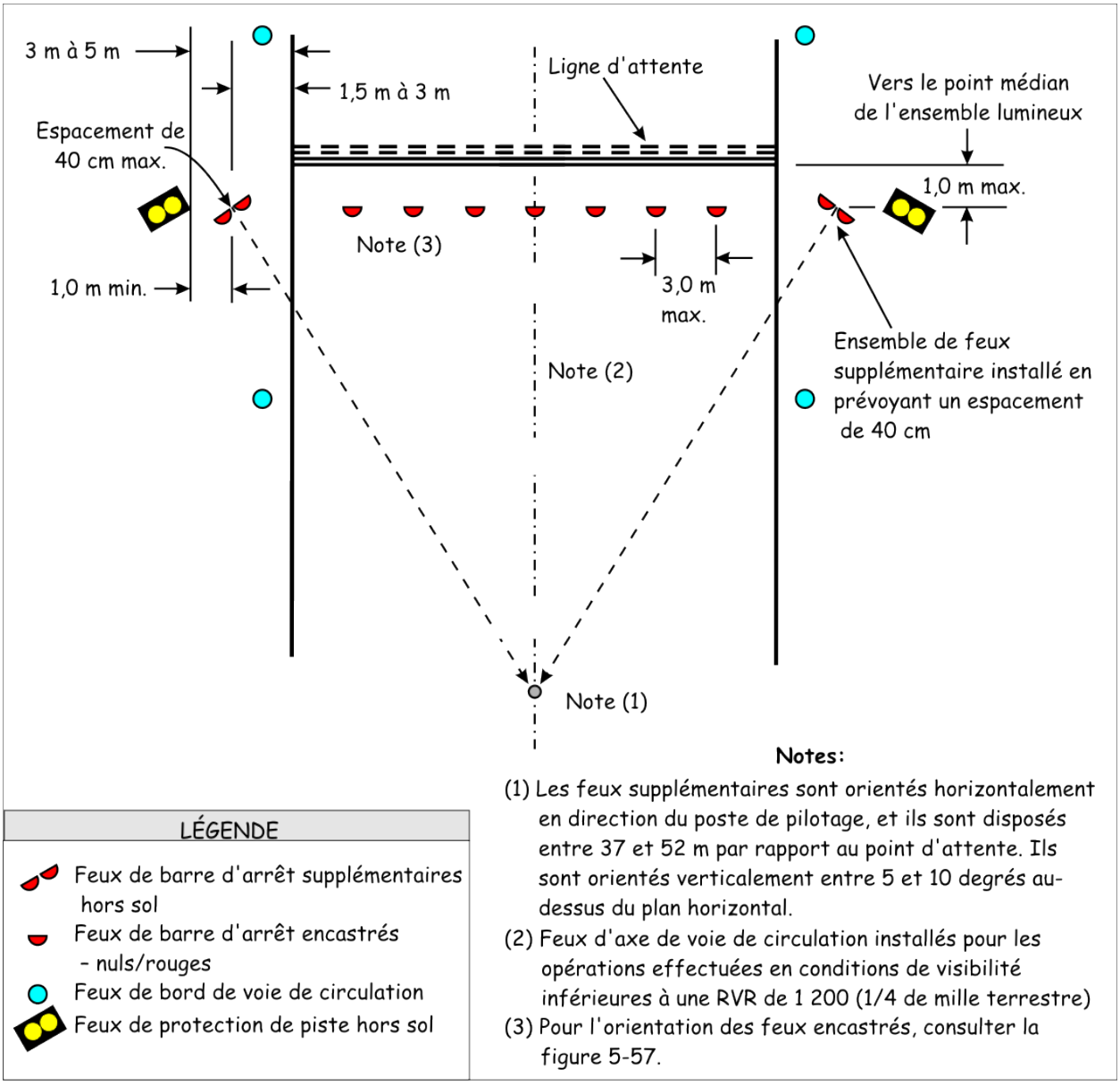


Figure 5-55 : Feux de barre d'arrêt

5.3.24 Barres d'entrée interdite

Note : On installe des barres d'entrée interdite lorsqu'on souhaite interdire l'accès à une voie de circulation. Les barres d'entrée interdite sont placées sous le contrôle des services de la circulation aérienne, lorsque la sortie est prévue pour le mouvement des aéronefs dans une seule direction temporairement.

Emploi

5.3.24.1 Lorsque des barres d'entrée interdite sont installées, elles répondent aux spécifications énoncées dans cette section.

Emplacement

5.3.24.2 Une barre d'entrée interdite est disposée à l'entrée d'une voie de circulation dans le but de protéger le côté dont l'accès est interdit.

Note : Voir la figure 5-49 pour les barres d'entrée interdite disposées sur une voie de sortie de piste uniquement.

5.3.24.3 Une barre d'entrée interdite est constituée de feux habituellement orientés parallèlement à l'axe de la voie de circulation. Cependant, dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire de les orienter en angle en tenant compte de la configuration du site, afin de faciliter leur visibilité à partir des aéronefs; c'est le cas lorsqu'ils se trouvent juste avant une courbe, par exemple.

5.3.24.4 Une barre d'entrée interdite est constituée de feux espacés à intervalles réguliers ne dépassant pas 3 m, et disposés dans la largeur de la voie de circulation.

Caractéristiques

5.3.24.5 Les feux de barre d'entrée interdite sont des feux rouges encastrés unidirectionnels disposés dans le sens de l'approche de l'intersection.

5.3.24.6 L'intensité des feux rouges et le faisceau des feux de barre d'entrée interdite sont conformes aux spécifications de l'appendice 5B, figures B-12 à B-16, selon le cas.

5.3.24.7 Le circuit lumineux est conçu de sorte que :

a) les barres d'entrée interdite disposées en travers des voies d'entrée sont à commutation sélective;

b) les barres d'entrée interdite sont raccordées aux feux d'axe de voie de circulation, lorsque ceux-ci sont prévus, de sorte que lorsque les feux de barre d'entrée interdite sont sélectionnés, les feux d'axe de voie de circulation installés au-delà de la barre sont éteints, sur une distance d'au moins 90 m, et vice versa;

c) lorsqu'il y a une barre d'arrêt (visible) après la barre d'entrée interdite, une seule barre (d'arrêt ou d'entrée interdite) est allumée en même temps.

5.3.24.8 Lorsque l'état opérationnel d'une barre d'entrée interdite change, une indication est automatiquement envoyée aux services de contrôle de la circulation aérienne dans un délai de deux (2) secondes après le changement.

5.3.25 Feux de point d'attente intermédiaire

Note : Voir la section 5.2.17 pour en savoir plus sur les marques de point d'attente intermédiaire.

Emploi

5.3.25.1 Des feux de point d'attente intermédiaires sont disposés aux endroits où une marque de point d'attente intermédiaire est établie pour les opérations effectuées dans des conditions de visibilité inférieure à une RVR 1 200 (¼ SM).

Emplacement

5.3.25.2 Ces feux sont disposés à 1 m au plus de la marque de point d'attente intermédiaire située sur le côté attente. Ces feux sont disposés symétriquement et à 90 degrés par rapport à l'axe de la voie de circulation, et chaque feu est espacé de 1,5 m (±0.3m) l'un de l'autre.

5.3.25.3 Pour éviter des raccords de chaussée, les feux de point d'attente intermédiaires peuvent être décalés de 0,3 m maximum, dans le même sens que les feux d'axe de voie de circulation, lorsque ceux-ci sont installés.

5.3.25.4 Dans les cas où un feu de point d'attente intermédiaire et un feu d'axe de voie de circulation sont installés au même endroit, un feu d'attente intermédiaire sera installé.

Note : Voir la figure 5-49 pour visualiser l'aménagement des feux de point d'attente intermédiaires.

Caractéristiques

5.3.25.5 Les feux de point d'attente intermédiaires sont constitués de trois feux fixes encastrés unidirectionnels jaunes orientés dans le sens de l'approche du point d'attente intermédiaire, et la répartition lumineuse est réalisée conformément à l'appendice 5B, figure B-12.

5.3.26 Feux de protection de piste

Emploi

5.3.26.1 Des feux de protection de piste, de configuration A ou B (voir la figure 5-56), sont disposés à chaque point d'attente avant piste sur une voie de circulation associée à une piste utilisée dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 2 600 (½ SM), sauf :

a) lorsqu'une barre d'arrêt est installée et utilisée dans des conditions inférieures à une RVR 2 600 (½ SM); ou

b) lorsque des procédures visant à réduire le trafic des véhicules à un minimum essentiel et à limiter le mouvement des aéronefs sur l'aire de manœuvre à un seul en tout temps sont en place.

Emplacement

5.3.26.2 Des feux de protection de piste hors-sol, de configuration A, sont disposés de chaque côté de la voie de circulation dans le respect des conditions suivantes :

a) sur le côté attente de la marque de point d'attente avant piste, à 1 m au plus du prolongement du bord de la marque;

b) entre 3 et 5 m du bord défini de la voie de circulation;

c) un espacement minimal de 1 m à l'extérieur de la barre d'arrêt supplémentaire est prévu, lorsque la barre est installée.

5.3.26.3 Les feux de protection de piste hors-sol ne dépassent 75 cm au-dessus du bord de la voie de

circulation.

5.3.26.4 Des feux de protection de piste encastrés, de configuration B, sont disposés en travers du côté attente de la marque de point d'attente avant piste, dans le respect des conditions suivantes :

a) les feux sont disposés à une distance régulière du bord de la marque de point d'attente avant piste, à 1 m au plus du bord de la marque;

b) les feux sont régulièrement espacés dans toute la largeur de la voie de circulation à des intervalles ne dépassant pas 3 m.

Note : Voir la figure 5-12 pour en savoir plus sur les marques de point d'attente avant piste.

Caractéristiques

5.3.26.5 Les feux de protection de piste hors-sol, de configuration A, sont constitués de deux paires de feux jaunes.

5.3.26.6 Les feux de protection de piste encastrés, de configuration B, sont constitués de feux jaunes.

5.3.26.7 Le faisceau des feux est unidirectionnel et orienté de manière à être visible pour les pilotes des aéronefs qui circulent au sol (s'approchent) en direction du point d'attente.

Note : Voir la figure 5-57 pour l'orientation des feux de protection de piste encastrés.

5.3.26.8 Lorsque des feux de protection de piste hors-sol, de configuration A, sont installés, ils sont orientés en direction de l'axe de la voie de circulation à une distance comprise entre 45 et 60 m du point d'attente avant piste.

Note: La complexité de l'intersection de la voie de circulation peut nécessiter l'installation de multiples feux pour couvrir de manière adéquate les différents itinéraires de circulation.

5.3.26.9 L'angle d'orientation vertical, des feux de configuration A, est réglé entre 5 et 10 degrés au-dessus du plan horizontal.

Note : Les feux de protection de piste, de configuration A, sont orientés de manière à optimiser leur visibilité pour les pilotes des aéronefs qui s'approchent du point d'attente avant piste. Le centre du faisceau est orienté vers le poste de pilotage des aéronefs, à une certaine distance le long de la trajectoire de circulation prédominante qui mène au point d'attente. S'il n'est pas possible de répondre à ces critères sur tous les itinéraires de circulation menant au point d'attente, il faudra envisager d'utiliser plusieurs dispositifs et de les orienter de manière à couvrir les différents itinéraires. Il est également possible d'utiliser des feux encastrés (configuration B).

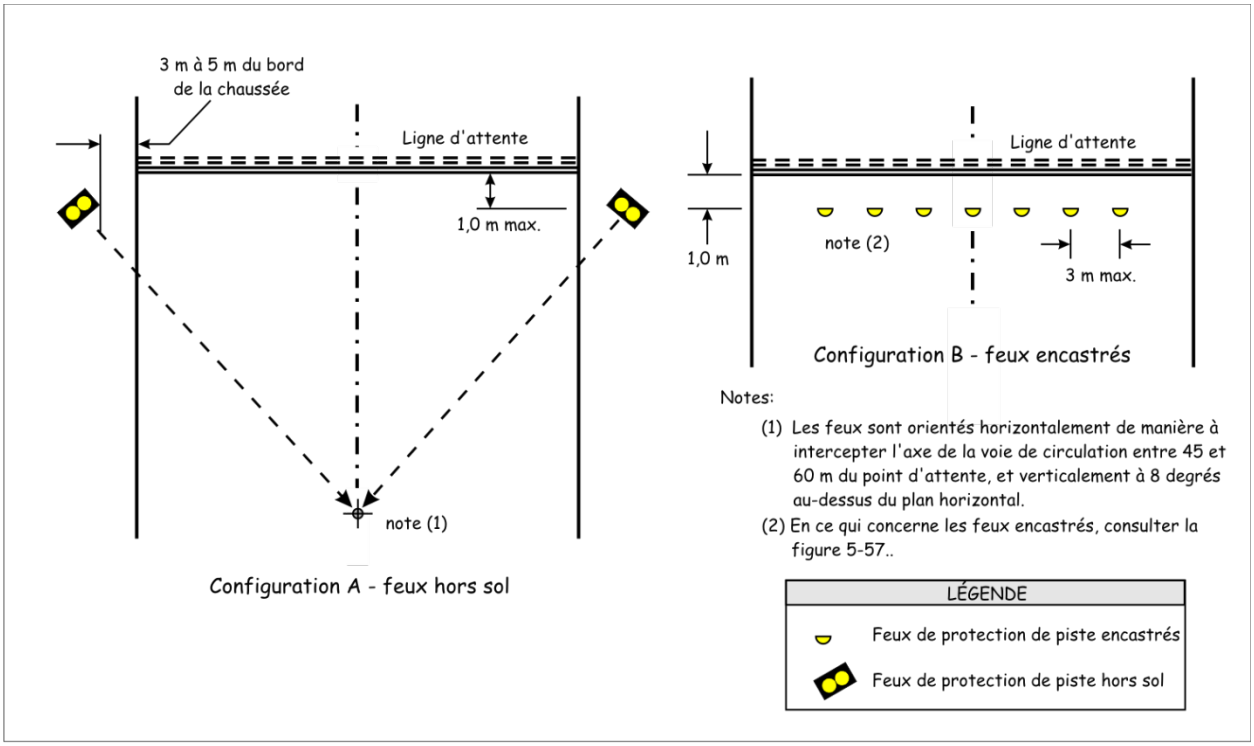


Figure 5-56 : Configuration A et B des feux de protection de piste

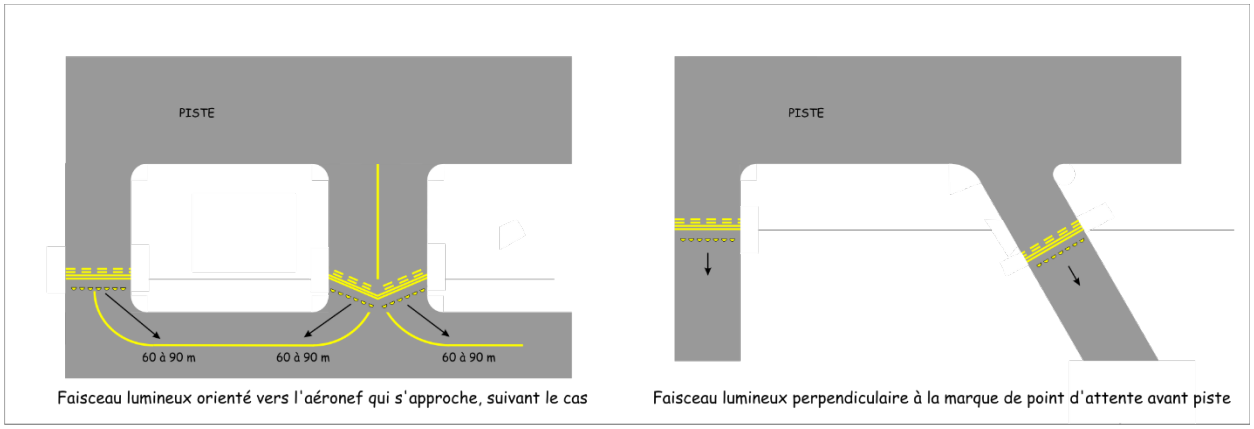


Figure 5-57 : Orientation des feux de protection de piste et de barre d'arrêt encastrés.

5.3.26.10 L'intensité des feux jaunes et le faisceau des feux de protection de piste hors-sol sont conformes aux spécifications énoncées dans l'appendice 5B, figure B-20.

5.3.26.11 L'intensité des feux jaunes et le faisceau des feux de protection de piste encastrés sont conformes aux spécifications énoncées dans l'appendice 5B, figure B-17.

5.3.26.12 Les feux de chaque dispositif lumineux de protection de piste hors-sol s'allument par alternance.

5.3.26.13 Dans le cas des feux de protection de piste encastrés, les feux adjacents s'allument par alternance et les feux alternés s'allument simultanément.

5.3.26.14 Les feux s'allument entre 30 et 60 cycles par minute, et les périodes d'extinction et d'activation des feux sont égales et opposées dans chaque feu.

5.3.26.15 Les feux de protection de piste ont une intensité variable, conformément à 5.3.1.7

5.3.26.16 Lorsque des feux de protection de piste, de configuration B, sont installés à un point d'attente et qu'ils coïncident avec une barre d'arrêt, un dispositif de verrouillage assure que les deux systèmes ne fonctionnent pas simultanément.

5.3.26.17 Lorsque des feux de protection de piste, de configuration A ou B, sont installés à un point d'attente principal, et que des feux de barre d'arrêts sont installés à un autre point d'attente plus éloigné de la piste que le premier, un dispositif de verrouillage assure que les feux de protection de piste et les feux de la barre d'arrêt ne s'allument pas simultanément.

5.3.27 Éclairage de l'aire de trafic

Note : Il est possible de trouver de plus amples informations sur les niveaux d'éclairage des zones opérationnelles, telles que les aires de trafic, dans des documents externes comme le Code canadien du travail.

Emploi

5.3.27.1 L'éclairage de l'aire de trafic est conforme aux spécifications énoncées dans la présente section.

Emplacement

5.3.27.2 L'éclairage de l'aire de trafic est configuré de manière à éblouir le moins possible les pilotes des aéronefs se trouvant en vol et au sol et les contrôleurs d'aérodrome et d'aires de trafic.

Caractéristiques

5.3.27.3 Le rendu des couleurs des feux de l'éclairage de l'aire de trafic est tel que les couleurs utilisées pour le marquage de la surface et/ou des obstacles peuvent être convenablement identifiées.

5.3.28 Système de guidage visuel pour l'accostage (VGDS)

Emploi

5.3.28.1 Un système de guidage visuel pour l'accostage est aménagé aux endroits où il est nécessaire de placer les aéronefs avec précision et où l'utilisation d'autres ressources, telles que les signaleurs, ne s'avère pas pratique.

Caractéristiques

5.3.28.2 Le système de guidage visuel pour l'accostage fourni à la fois un guidage en azimut et un guidage d'arrêt.

5.3.28.3 Le dispositif de guidage en azimut et l'indicateur de point d'arrêt sont utilisables dans toutes les conditions dans lesquelles le système est appelé à fonctionner, en ce qui concerne notamment la situation météorologique, la visibilité et l'état des chaussées, tant de jour que de nuit, mais sans éblouir le pilote.

Note : Il faudra veiller, lors de la conception du système et de son installation, à ce que la réflexion de la lumière solaire, ou celle de toute autre lumière aux alentours ne dégrade pas la clarté et la visibilité des indications visuelles que fournit le système.

5.3.28.4 Le dispositif de guidage en azimut et l'indicateur de point d'arrêt sont conçus de manière :

a) à ce que tout défaut de fonctionnement de l'un ou de l'autre de ces dispositifs, ou des deux à la fois, soit clairement indiqué au pilote;

b) à ce qu'ils puissent être éteints.

5.3.28.5 Le dispositif de guidage en azimut et l'indicateur de point d'arrêt sont situés de manière à assurer la continuité du guidage entre les marques de poste de stationnement d'aéronef, les feux de guidage utilisés pour les manœuvres sur le poste de stationnement d'aéronef, le cas échéant, et le système de guidage visuel pour l'accostage.

5.3.28.6 La précision du système est adaptée au type de passerelle d'embarquement et aux installations fixes d'avitaillement et d'entretien courant avec lesquelles il est utilisé.

5.3.28.7 Si une commande sélective est nécessaire pour permettre l'utilisation du système par un type d'aéronef déterminé, le système fourni au pilote ainsi qu'à l'opérateur du dispositif une identification du type d'aéronef sélectionné afin de garantir que le dispositif a été convenablement réglé.

Dispositif de guidage en azimut

Emplacement

5.3.28.8 Le dispositif de guidage en azimut est placé sur le prolongement ou à proximité du prolongement de l'axe du poste de stationnement, en aval de l'aéronef, de manière à ce que les signaux qu'il émet soient visibles du poste de pilotage d'un aéronef pendant toute la durée de la manœuvre d'accostage et qu'ils soient alignés de façon à pouvoir être utilisés au moins par le pilote qui occupe le siège de gauche.

Caractéristiques

5.3.28.9 Le dispositif de guidage en azimut fourni un guidage directionnel (gauche/droite) sans ambiguïté qui permette au pilote de s'aligner et de se maintenir sur la ligne d'entrée sans faire de manœuvres excessives.

5.3.28.10 Lorsque le guidage en azimut est assuré par un changement de couleur, le vert est utilisé pour identifier l'axe et le rouge pour indiquer que l'aéronef est en dehors de l'axe.

Indicateur de point d'arrêt

Emplacement

5.3.28.11 L'indicateur de point d'arrêt est placé à côté du dispositif de guidage en azimut ou suffisamment près de ce dispositif pour qu'un pilote puisse observer à la fois les signaux de guidage en azimut et le signal d'arrêt, et ce, sans tourner la tête.

5.3.28.12 L'indicateur de point d'arrêt est utilisable au moins par le pilote qui occupe le siège de gauche.

Caractéristiques

5.3.28.13 L'information fournie par l'indicateur de point d'arrêt pour un type d'aéronef donné tient compte des variations prévues de la hauteur des yeux ou de l'angle de vision du pilote.

5.3.28.14 L'indicateur de point d'arrêt désigne le point d'arrêt de chaque aéronef pour lequel le guidage est assuré et, dans le cas d'un système électronique, il fournit des indications sur la vitesse de rapprochement longitudinale pour permettre au pilote de ralentir progressivement l'appareil et de l'immobiliser au point d'arrêt prévu.

5.3.28.15 Lorsque le guidage d'arrêt est assuré par un changement de couleur, le vert est utilisé pour indiquer que l'aéronef peut avancer et le rouge pour indiquer que le point d'arrêt est atteint. Si la distance avant le point d'arrêt est courte, il est possible d'utiliser une troisième couleur pour signaler la proximité du point d'arrêt.

5.3.29 Système avancé de guidage visuel pour l'accostage (A-VDGS)

Note 1: Les systèmes avancés de guidage visuel pour l'accostage (A-VDGS) englobent les systèmes qui, en plus de fournir des indications d'azimut de base et passives et des indications de point d'arrêt, donnent aux pilotes des indications de guidage actives (émanant généralement d'un capteur), telles que le type d'aéronef, la distance à parcourir et la vitesse de rapprochement. Les informations de guidage pour l'accostage sont généralement fournies sur un système d'affichage unique.

Note 2 : Un système A-VDGS peut fournir des informations de guidage pour l'accostage en trois étapes : il procède déjà à l'acquisition de l'aéronef, fournit l'alignement azimutal de l'aéronef et l'indication de position d'arrêt.

Emploi

5.3.29.1 Lorsque des systèmes A-VDGS sont installés, ils sont conformes aux spécifications énoncées dans cette section.

Emplacement

5.3.29.2 Le système A-VDGS est disposé de manière à fournir un guidage dégagé et non ambigu à la personne responsable de l'accostage de l'aéronef, et à la personne qui la seconde, pendant toute la manœuvre d'accostage.

Note : Habituellement, le pilote aux commandes est responsable de l'accostage. Cependant, dans certains cas, une autre personne peut assumer cette responsabilité; cette personne peut être le conducteur du véhicule qui tracte l'aéronef.

Caractéristiques

5.3.29.3 Le système A-VDGS peut être utilisé avec tous les types d'aéronef pour lesquels le poste de stationnement est destiné.

5.3.29.4 Le système A-VDGS est utilisé uniquement dans les conditions dans lesquelles ses performances opérationnelles ont été spécifiées.

Note 1: L'utilisation du système A-VDGS dans des circonstances particulières liées par exemple aux conditions météorologiques, à la visibilité et à l'éclairage ambiant, de jour comme de nuit, est spécifiée.

Note 2 : Il faudra veiller, lors de la conception du système et de son installation, à ce que la réflexion de la lumière solaire, ou celle de toute autre lumière aux alentours ne dégrade pas la clarté et la visibilité des indications visuelles que fournit le système.

5.3.29.5 Les indications de guidage pour l'accostage fournies par un système A-VDGS n'entrent pas en conflit avec celles fournies par un système de guidage visuel pour l'accostage traditionnel installé sur un poste de stationnement si les deux types de système sont offerts et exploités opérationnellement. Un moyen permettant d'indiquer que le système A-VDGS n'est pas utilisé à des fins opérationnelles ou qu'il est indisponible est fourni.

5.3.29.6 Le système A-VDGS fournit au moins les indications de guidage énoncées ci-dessous à l'étape appropriée de la manœuvre d'accostage :

a) une indication d'arrêt d'urgence;

b) le type et le modèle d'aéronef pour lequel le guidage est fourni;

c) une indication d'écart latéral de l'aéronef par rapport à l'axe du poste de stationnement;

d) le sens de la correction azimutale à appliquer pour corriger un écart par rapport à l'axe du poste de stationnement;

e) une indication de la distance par rapport au point d'arrêt;

f) une indication du moment où l'aéronef a atteint le point d'arrêt approprié;

g) un avertissement lorsque l'aéronef dépasse le point d'arrêt approprié.

5.3.29.7 Le système A-VDGS est capable de fournir des indications de guidage pour l'accostage à toutes les vitesses de roulage adoptées pendant la manœuvre d'accostage.

Note : Consulter la Partie 4 du Manuel de conception des aérodromes *de l'OACI (Doc 9157) pour connaître les vitesses de roulage maximales à respecter en fonction de la distance à parcourir jusqu'au point d'arrêt.*

5.3.29.8 Les symboles et les schémas utilisés pour illustrer les indications de guidage représentent le type d'indication fourni en faisant appel à l'analyse intuitive.

Note : Il est conseillé de faire coïncider l'usage des couleurs avec la convention des signaux. Par exemple, le rouge, le jaune et le vert devraient signaler, respectivement, un danger, une mise en garde et des conditions normales/appropriées. L'effet du contraste des couleurs devrait également être pris en compte.

5.3.29.9 Les indications d'écart latéral de l'aéronef par rapport à l'axe du poste de stationnement sont fournies au moins 25 m avant le point d'arrêt.

Note : L'indication de distance de l'aéronef par rapport au point d'arrêt peut être chromocodée et présentée à une vitesse et à une distance qui concordent avec la vitesse et la distance de rapprochement réelles de l'aéronef qui s'approche du point d'arrêt.

5.3.29.10 Les indications de distance et de vitesse de rapprochement fournies en continu sont fournies au moins 15 m avant le point d'arrêt.

5.3.29.11 Tout au long de la manœuvre d'accostage, un dispositif monté sur le système A-VDGS est prêt à envoyer un signal pour ordonner l'immobilisation immédiate de l'aéronef. En pareille circonstance – il peut s'agir d'une panne du système A-VDGS – aucune autre indication n'est présentée.

5.3.29.12 Le personnel responsable de la sécurité des opérations sur le poste de stationnement dispose d'un moyen lui permettant d'ordonner l'arrêt immédiat de la procédure d'accostage.

5.3.30 Feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef

Emploi

5.3.30.1 Lorsque des feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef sont installés, ils conforment aux spécifications de la présente section.

Emplacement

5.3.30.2 Des feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef sont installés au même endroit que les marques de poste de stationnement d'aéronef. Par contre, ces feux peuvent être décalés à intervalles réguliers d'au plus 30 cm lorsqu'il n'est pas pratique de les disposer le long de l'axe central.

Caractéristiques

5.3.30.3 Les feux de guidage pour les manœuvres sur poste de stationnement d'aéronef sont des feux jaunes visibles dans tous les segments à l'intérieur desquels ils fournissent des indications de guidage.

5.3.31 Feux de point d'attente sur voie de service

Emploi

5.3.31.1 Un feu d'attente sur voie de service sera disposé à chaque point d'attente sur voie de service desservant une piste, lorsque celle-ci est appelée à être utilisée dans des conditions correspondant à une RVR inférieure à 1200 (1/4 SM).

Note : Voir le chapitre 8 pour connaître les plans d'opérations par visibilité faible ou réduite.

Emplacement

5.3.31.2 Les feux de point d'attente sur voie de service sont disposés à côté des marques de point d'attente, à 1,5 m (±15 cm) du bord droit de la voie (lorsqu'on fait face à la marque de point d'attente) ou sur le bord gauche de la voie, si la première option n'est pas réalisable.

Caractéristiques

5.3.31.3 Les feux de point d'attente sur voie de service comportent :

a) un feu de circulation réglable rouge (arrêtez-vous)/vert (passez); ou

b) un feu rouge clignotant.

5.3.31.4 Le faisceau des feux de point d'attente sur voie de service est unidirectionnel et aligné de manière à être visible pour le conducteur d'un véhicule qui s'approche du point d'attente sur voie de service.

5.3.31.5 L'intensité du faisceau lumineux est appropriée aux conditions de visibilité et d'éclairage ambiant dans lesquelles on prévoit utiliser le point d'attente.

5.3.31.6 Le feu rouge clignote séquentiellement, en émettant entre 30 et 60 éclats par minute, le feu étant allumé environ 50 p. cent du temps.

5.3.32 Feux de zone inutilisable ou fermée

Emploi

5.3.32.1 Des feux de zone inutilisable sont disposés sur les ponts de voie de circulation ou les ponts de piste.

5.3.32.2 En plus des marques de zone fermée, on utilise des feux de zone inutilisable lorsqu'un service est temporairement fermé la nuit aux endroits où :

a) une voie de circulation fermée est traversée par une piste ou une voie de circulation utilisable;

b) une section de voie de circulation, une aire de sécurité de voie de circulation ou une aire de trafic utilisée la nuit est inutilisable, mais que les aéronefs ont toujours la possibilité de contourner la zone en toute sécurité; ou

c) une section d'aire de trafic est inutilisable et que l'éclairage ambiant suffit à délimiter la zone grâce à l'utilisation de marques rétroréfléchissantes seules.

Note 1 : Lorsque des feux de zone inutilisable sont utilisés pour délimiter une section de voie de circulation ou d'aire de sécurité de voie de circulation temporairement hors service, il se peut qu'il faille limiter les mouvements aux aéronefs des AGN les plus bas pour maintenir les normes de largeur de la voie de circulation.

Note 2 : Voir la section 5.5.6. pour en savoir plus sur les balises de zone fermée ou inutilisable.

Emplacement

5.3.32.3 Les feux de zone inutilisable sont espacés à des intervalles maximums de 3 m sauf s'ils sont disposés sur le pont d'une voie de circulation ou le pont d'une piste conformément à la section 5.3.32.5.

5.3.32.4 Lorsqu'une piste ou une voie de circulation, ou une partie de piste ou de voie de circulation, est fermée et traversée par une piste ou par une voie de circulation en service utilisée de nuit, des feux de zone inutilisable sont disposés en travers de l'entrée menant à la zone fermée, à des intervalles ne dépassant pas 3 m en plus des marques de zone fermée conformément, tel qu'indiqué à la section 5.2.24.

5.3.32.5 Sous réserve de 5.3.32.6, trois feux de zone inutilisable espacés uniformément sont disposés sur le pont d'une voie de circulation ou le pont d'une piste, sur chaque bord extérieur, dans toute la longueur du pont.

Note : Voir la figure 5-11 intitulée « Marques d'aire de sécurité de voie de circulation » pour l'aménagement des feux de zone fermée disposées sur un pont.

5.3.32.6 Sur les ponts de voie de circulation équipés d'un système de protection latérale tel que celui décrit dans 3.5.3.2, les feux de zone inutilisable sont disposés dans le respect des exigences suivantes :

a) à des intervalles de 15 m maximum;

b) la zone englobe quatre feux avant et quatre feux après la surface du pont.

Caractéristiques

5.3.32.7 Un feu de zone inutilisable :

a) est un feu rouge fixe;

b) a une intensité d'au moins 10 cd.

5.3.33 Balises « X » éclairées de zone fermée

Emploi

5.3.33.1 Il est possible d'utiliser une balise « X » éclairée de zone fermée pour remplacer les « X » peints sur une piste ou des « X » peints et des feux de zone inutilisable disposés sur une voie de circulation si la fermeture est prévue pour une période donnée, généralement liée à des activités de maintenance ou de construction, excepté dans les cas suivants :

a) la piste ou la voie de circulation ou une partie de piste ou de voie de circulation est fermée en permanence; ou

b) une partie décalée de la piste est fermée temporairement.

Emplacement

5.3.33.2 La balise « X » éclairée de zone fermée prévue pour une piste est disposée sur l'axe de la piste ou dans le prolongement de l'axe de piste, sur une distance de 75 m par rapport au seuil de piste.

5.3.33.3 La balise « X » éclairée de zone fermée prévue à une intersection de voies de circulation est disposée sur l'axe de la voie de circulation fermée, selon la distance voie de circulation-objet mentionnée dans le tableau 3.5.1.4.

5.3.33.4 Une balise « X » éclairée de zone fermée n'a pas vocation à indiquer une fermeture de voie de circulation visible depuis la piste.

Note : Les balises « X » éclairées de zone fermée ne sont pas considérées comme étant frangibles et sont disposées de manière à maintenir l'espacement requis par rapport aux aires d'opération. Voir les chapitres 3 et 4 pour plus d'information.

Caractéristiques

5.3.33.5 Une balise « X » éclairée de zone fermée utilisée pour signaler une piste fermée :

a) a la forme et les dimensions indiquées à la figure 5-58;

b) comporte au moins 9 feux blancs espacés régulièrement, avec des intervalles maximums de 1 m entre les centres, et ayant l'intensité minimale mentionnée à la figure 5-58;

c) comporte un dispositif d'orientation et de mise à niveau réglable permettant de l'incliner selon un angle optimal de trois degrés par rapport à la verticale;

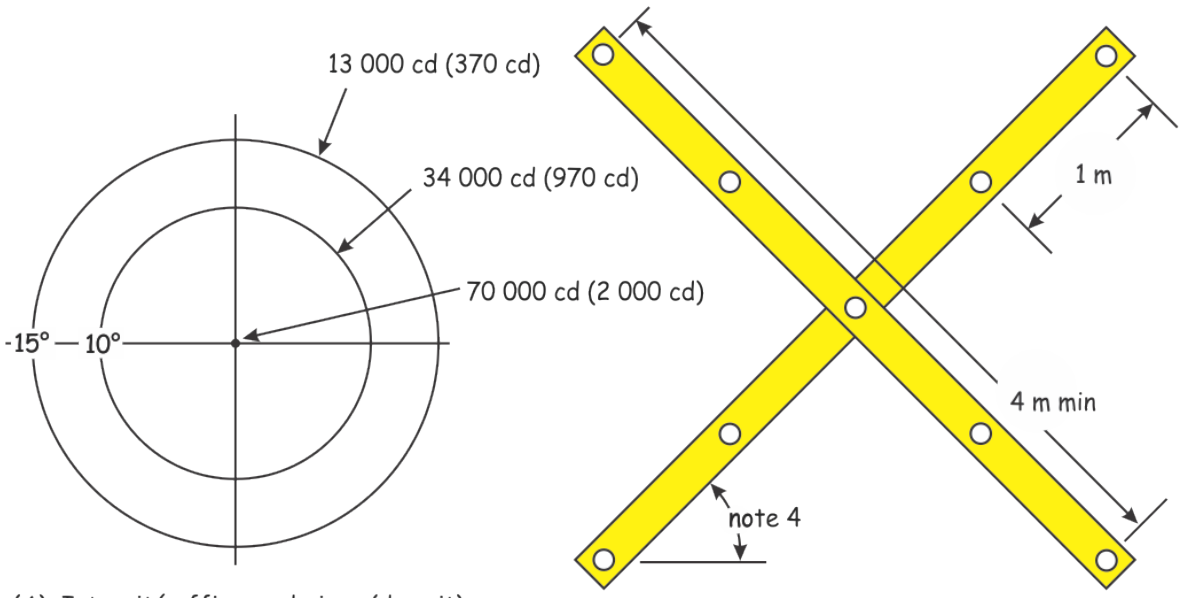
d) satisfait aux exigences de référence visuelle de jour par temps clair présentées ci-dessous, lorsqu'elle est disposée sur l'axe et à 75 m maximum par rapport au seuil de piste :

(i) elle est visible pour le pilote à une distance d'au moins 5 NM (9,25 km);

(ii) elle est identifiable sous la forme d'une lettre « X » à partir d'une distance d'au moins 1,5 NM (2,78 km).

Note 1 : Une balise « X » éclairée de zone fermée dotée d'une fonction de commande d'intensité lumineuse adaptée pourrait être utilisée pour signaler à la fois la fermeture d'une piste et celle d'une voie de circulation.

Note 2 : Voir la figure 5-58 pour visualiser la balise « X » éclairée de zone fermée.



Notes:

(1) Les feux doivent clignoter simultanément en respectant un cycle de 2,5 secondes « allumés » et de 2,5 secondes « éteints » (± 20 %).

(2) Prévoir un moyen permettant de sélectionner l'intensité jour/nuit des cellules photoélectriques.

(3) Prévoir des feux assurant une distribution photométrique, comme cela est indiqué en (A).

(4) Les sources lumineuses sont disposées en croix selon un angle approprié pour rendre le « X » facilement lisible.

(5) L'intensité minimale de chaque source lumineuse est définie en divisant l'intensité minimale spécifiée par le nombre de sources.

Figure 5-58 : Balise « X » éclairée de zone fermée

5.4 PANNEAUX

5.4.1 Généralités

Note 1 : Voir la section 5.4.7 pour ce qui concerne les caractéristiques de conception des panneaux.

Note 2 : Voir la section 5.2.21 pour ce qui concerne les normes régissant les marques de panneau peint sur la chaussée.

Emploi

5.4.1.1 Les panneaux répondent aux spécifications énoncées dans cette section.

Emplacement

5.4.1.2 Excepté le cas des panneaux indicateurs de point d'attente sur voie de service, les panneaux sont installés dans le respect des critères présentés dans le tableau 5.4.1.2.

Tableau 5.4.1.2 Dimensions des panneaux et critères d'installation		
Critères d'installation :	AGN I - IIIA	AGN IIIB et au-dessus
Hauteur d'installation maximale au-dessus du sol jusqu'au sommet du panneau	180 cm	200 cm
Distance perpendiculaire entre le bord de *voie de circulation* défini et le côté de panneau le plus proche	5 à 11 m	11 à 21 m
Distance perpendiculaire entre le bord de *piste* défini et le côté de panneau le plus proche	3 à 11 m	8 à 21 m

Note : La hauteur d'installation réelle du panneau devrait tenir compte de la hauteur de franchissement à respecter par rapport à toute partie surplombante des aéronefs, telle que les fuseaux-moteurs. Voir la norme 5.4.1.6.

5.4.1.3 Les panneaux associés à des points d'attente sont installés au même endroit à 1 m maximum avant ou après le prolongement imaginaire du côté d'attente de la marque de point d'attente.

Caractéristiques

5.4.1.4 Les panneaux sont :

a) frangibles et comportent un point de rupture frangible situé entre 0 et 5 cm au-dessus du sol;

b) constitués de matériaux non ferreux légers.

Note : Voir 5.4.7.24 pour connaître les critères de frangibilité.

5.4.1.5 Les panneaux construits avec des panneaux avant et arrière métalliques ne constituent pas une source d'interférence avec les signaux des radars de surface ou des aides à la navigation.

5.4.1.6 Les panneaux près d'une piste ou d'une voie de circulation sont suffisamment bas pour garantir une marge de franchissement d'au moins 15 cm pour les hélices et les fuseaux-moteurs des aéronefs.

5.4.1.7 Lorsque les panneaux sont rectangulaires, le côté le plus long est horizontal.

5.4.1.8 Les seuls panneaux de l'aire de mouvement comportant du rouge sont les panneaux d'instructions obligatoires.

5.4.1.9 Les instructions figurant sur un panneau sont conformes aux dispositions de la section 5.4.7.

5.4.1.10 Sous réserve de 5.4.1.11 et 5.4.5.5, les panneaux sont allumés lorsqu'ils sont utilisés pour appuyer des opérations qui ont lieu :

a) la nuit; ou

b) dans des conditions de visibilité inférieure à une RVR 1 200 (¼ SM).

5.4.1.11 Les panneaux installés sur des voies de circulation privées ou sur des voies de circulation desservant des pistes à vue utilisées par des aéronefs appartenant aux groupes I et II, peuvent être rétroréfléchissants et non-illuminés.

5.4.1.12 Les valeurs de luminance sur toute la surface des panneaux de signalisation illuminés de façon interne et externe sont, selon les rapports, spécifiés dans 5.4.7.18.

Note : Voir 5.4.7.14 pour connaître les valeurs de luminance des panneaux.

5.4.1.13 Les couleurs du panneau sont conformes aux spécifications indiquées à l'appendice 5A.

5.4.2 Panneaux d'instructions obligatoires

Note : Voir la figure 5-61 pour la représentation graphique des panneaux d'instructions obligatoires et la figure 5-60 pour voir des exemples d'emplacement de panneaux aux intersections de voie de circulation et de piste.

Généralités

5.4.2.1 Les panneaux d'instructions obligatoires incluent :

a) les panneaux d'identification de piste;

b) les panneaux de point d'attente de catégorie I, catégorie II, catégorie III ou de catégorie II et III;

c) les panneaux d'interdiction « NO ENTRY »;

d) les panneaux de zone dégagée d'obstacles, tels que ceux portant la mention « APCH ».

Note : Voir la section 5.4.5 pour connaître les spécifications relatives aux panneaux de point d'attente sur voie de service.

Emploi

5.4.2.2 Un panneau d'instructions obligatoires est installé à un emplacement au-delà duquel un aéronef circulant au sol ou un véhicule ne passera pas à moins :

a) d'y être autorisé par la tour de contrôle d'aérodrome; ou

b) que le pilote ou le conducteur du véhicule ait vérifié que la piste est libre.

5.4.2.3 Une marque de point d'attente avant piste conforme au schéma « A », tel qu'indiqué à la section 5.2.16, est accompagnée d'un panneau d'identification de piste ou d'un panneau d'approche de piste « APCH », selon le cas.

5.4.2.4 Un panneau indicateur de point d'attente de catégories I, II, III ou II/II :

a) accompagne une marque de point d'attente avant piste conforme au schéma « B »; tel qu'indiqué à la section 5.2.16

b) mais est installé seulement quand les services ATC sont fournis.

Note 1 : Voir la figure 5-60 pour visualiser des exemples de panneaux d'identification de piste, de zones dégagées d'obstacles et de panneaux de CAT I, II et III.

5.4.2.5 Lorsque plusieurs voies de circulation traversent la piste, le panneau d'identification de piste placé à l'intersection de la voie de circulation et de la piste est complété par un panneau d'emplacement disposé vers l'extérieur (le plus éloigné de l'axe de la voie de circulation).

Note : Voir la section 5.4.3 pour connaître les caractéristiques des panneaux d'emplacement.

5.4.2.6 Lorsqu'il s'agit d'interdire l'accès à une aire, on installe un panneau d'interdiction.

Emplacement

5.4.2.7 Sous réserve de 5.4.2.8, les panneaux d'instructions obligatoires font face à la direction d'approche et sont situés de part et d'autre à égale distance (± 2,0 m) de la voie de circulation ou de la piste et selon les critères d'installation énoncés à 5.4.1.2.

5.4.2.8 Lorsqu'il est physiquement impossible d'installer les deux panneaux aux intersections de voie de circulation et de piste, il est possible d'omettre l'un des deux panneaux, à condition de peindre au sol une marque de panneau (instructions obligatoires).

Note : Voir la section 5.2.21 pour en savoir plus sur les marques de panneau peints sur la chaussée.

5.4.2.9 On installe un panneau d'interdiction « NO ENTRY » au début de la zone dont l'accès est interdit.

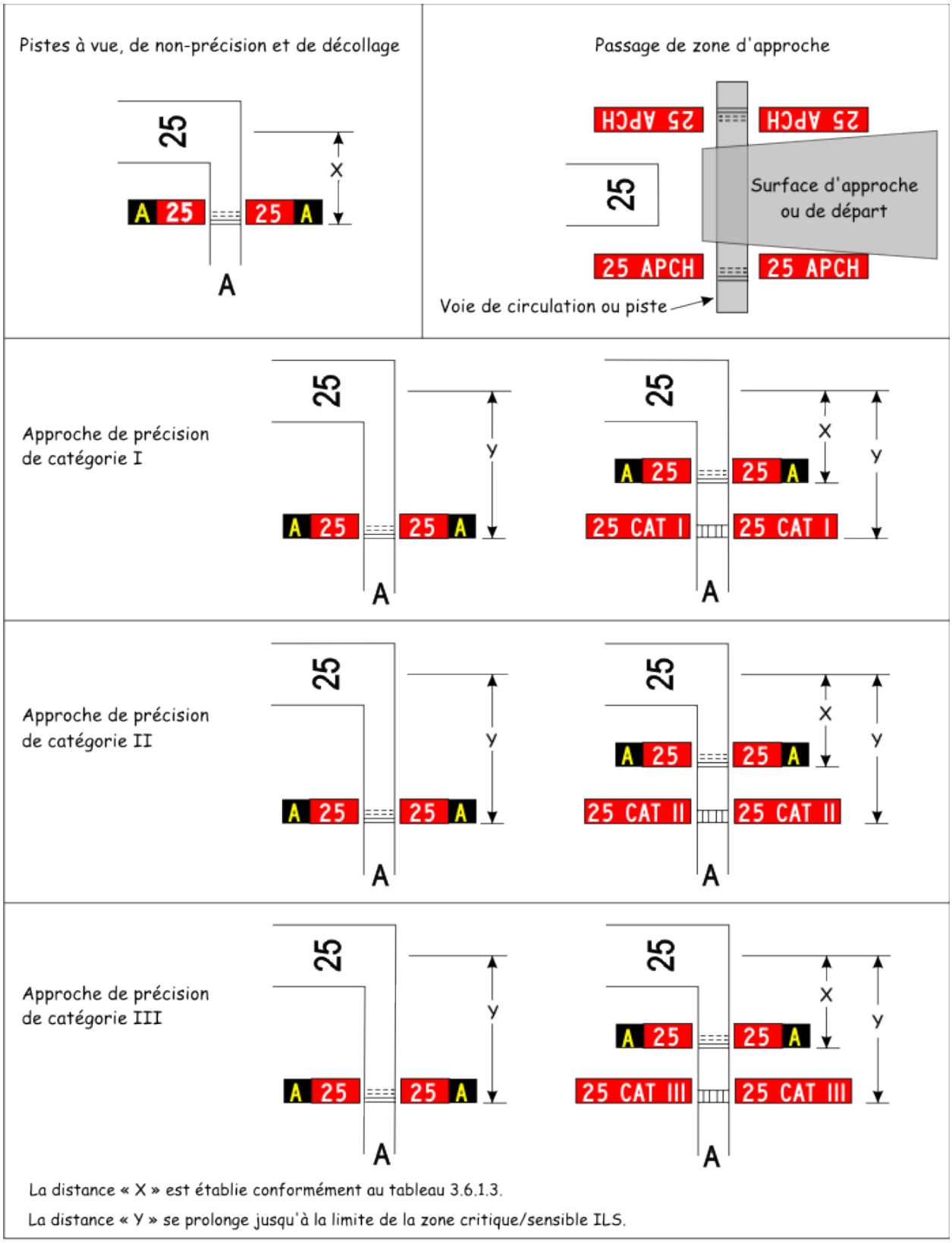


Figure 5-60 : Exemples d'emplacements de panneaux d'instructions obligatoires aux intersections de voie de circulation et de pistes

Caractéristiques

5.4.2.10 Sous réserve de 5.4.2.12, un panneau d'instructions obligatoires comporte une inscription (caractères, flèches et symboles) blanche sur fond rouge.

5.4.2.11 Sous réserve de 5.4.2.12, l'inscription figurant sur un panneau d'identification de piste comprend les indicatifs de la piste sécante, convenablement orientés par rapport à la position d'où l'on observe le panneau. Toutefois, un panneau d'identification de piste installé à proximité d'une extrémité de piste peut indiquer uniquement l'indicatif de piste correspondant à cette extrémité. Dans le cas des aéroports situés dans l'espace aérien intérieur du Nord, l'indication figurant sur un panneau d'identification de piste consiste en l'azimut exact de la piste sous forme de nombre à trois chiffres exprimé en degrés vrais (« TRUE »), orienté correctement par rapport à la position d'observation du panneau (c'est-à-dire, 258T-078T).

5.4.2.12 Un panneau d'identification de piste ne comporte pas de flèches excepté aux :

a) intersections voie de circulation/piste/piste; ou

b) intersections piste/piste/piste.

5.4.2.13 L'inscription figurant sur un panneau indicateur de point d'attente de catégories I, II ou III est constituée de l'indicatif de la piste pour laquelle le point d'attente est établi, suivi de l'indication de CAT I, CAT II, CAT III ou CAT II/III, selon le cas.

5.4.2.14 L'inscription figurant sur un panneau d'interdiction est conforme à la figure 5-61 et à la section 5.4.7.

5.4.2.15 Selon le cas, l'inscription figurant sur un panneau d'instructions obligatoires est conforme à la figure 5-61.

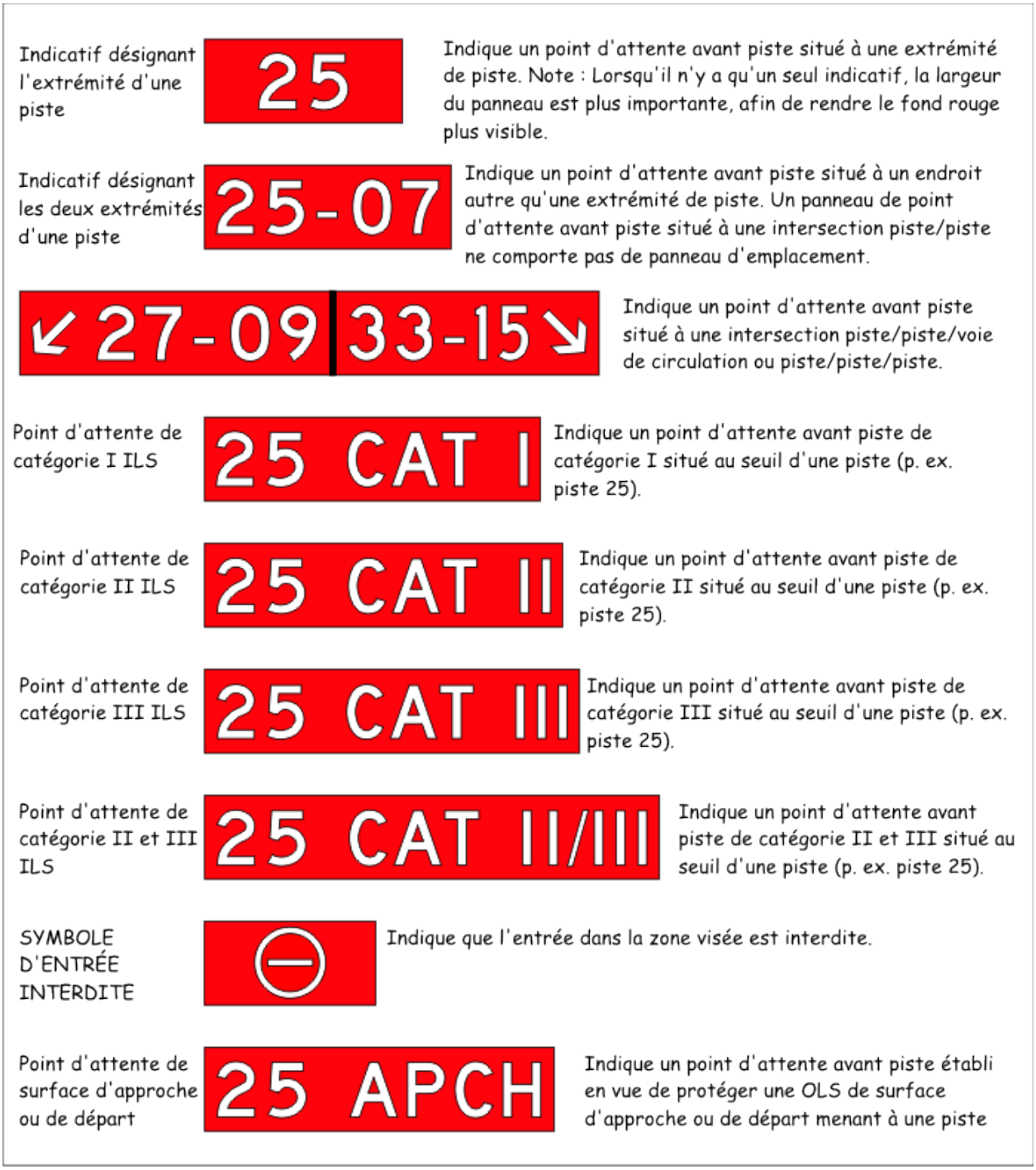


Figure 5-61 : Panneaux d'inscription obligatoires

5.4.3 Panneaux d'indication

Note : Voir les figures 5-62, 5-63, 5-64 et 5-65 pour la représentation graphique des panneaux d'indication.

Emploi

5.4.3.1 Un panneau d'indication est installé :

a) lorsqu'une marque de point d'attente intermédiaire est établie;

b) lorsqu'il existe un besoin opérationnel d'identifier une destination, un emplacement, une fréquence, ou un itinéraire.

5.4.3.2 Les panneaux d'indication englobent les panneaux indicateurs de direction, les panneaux d'emplacement, les panneaux de destination, les panneaux de fréquence, les panneaux indicateurs de sortie de piste, les panneaux indicateurs de dégagement de piste et les panneaux de distance restante jusqu'à la piste.

5.4.3.3 Un panneau indicateur de sortie de piste est installé lorsqu'il existe un besoin opérationnel d'identifier la sortie de piste.

5.4.3.4 Un panneau indicateur de dégagement de piste est installé aux endroits où la sortie de piste ne comporte pas de feux d'axe de voie de circulation et où les pilotes ont régulièrement besoin de signaler qu'ils libèrent la zone dégagée d'obstacles.

Emplacement

5.4.3.5 Sous réserve de 5.4.3.7, les panneaux sont installés, lorsque cela est possible, sur le côté gauche de la voie de circulation.

5.4.3.6 Sous réserve de 5.4.3.7, à une intersection de voie de circulation, les panneaux d'indication sont installés :

a) avant l'intersection;

b) dans le prolongement de la marque de point d'attente intermédiaire lorsqu'elle est disposée.

Note : Voir la section 5.2.17 pour en savoir plus sur les marques de point d'attente intermédiaire.

5.4.3.7 Lorsqu'un panneau de direction est installé à une intersection en « T », le panneau peut être disposé sur le côté opposé (sommet du « T ») de l'intersection, face à la voie de circulation.

Note : Voir la figure 5-62 pour l'illustration.

5.4.3.8 Les panneaux indicateurs de sortie de piste sont situés du même côté de la piste (gauche ou droite) que la sortie.

5.4.3.9 Les panneaux de sortie de piste sont placés avant le point de sortie de piste à une distance minimale, du point de tangence de l'axe de la voie de circulation avec l'axe de la piste, de :

a) 30 m, lorsque le numéro de groupe d'aéronefs est compris entre I et IIIA;

b) 60 m, lorsque le numéro de groupe d'aéronefs est supérieur ou égal à IIIB;

Exception : les panneaux de sortie de piste peuvent toutefois être installés avant le point d'intersection de l'axe de voie de circulation prolongé à l'axe de piste lorsque des sorties multiples/complexes présentent un problème d'installation ou d'exploitation.

5.4.3.10 Un panneau d'emplacement installé conjointement avec un panneau d'identification de piste est placé vers l'extérieur du panneau d'identification de piste.

5.4.3.11 Un panneau d'indication autre qu'un panneau d'emplacement n'est pas affiché à côté d'un panneau d'instructions obligatoires.

5.4.3.12 Le panneau indicateur de dégagement de piste est installé sur le côté arrière du panneau de point d'attente.

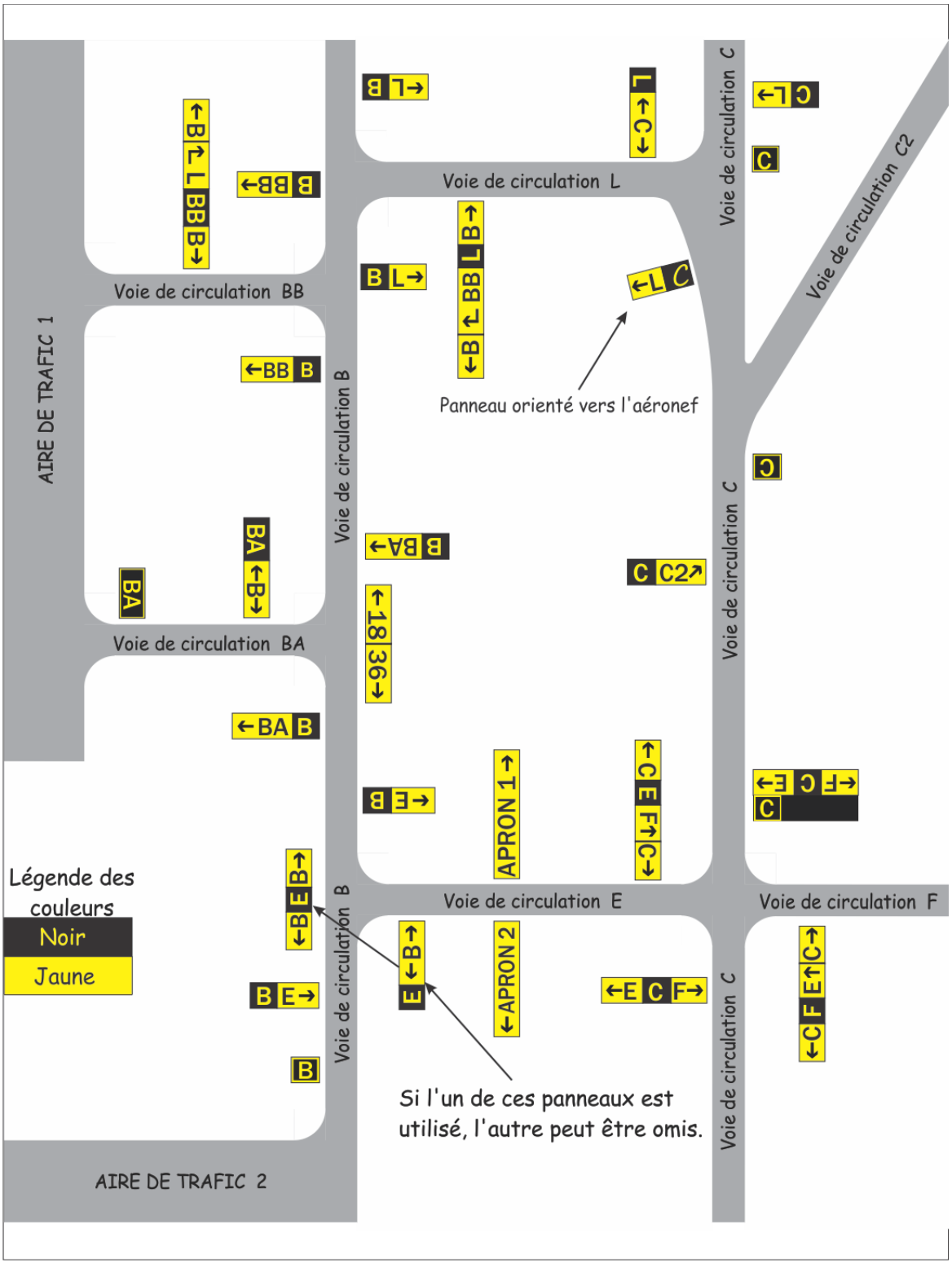


Figure 5-62 : Exemples d'emplacements des panneaux d'indication

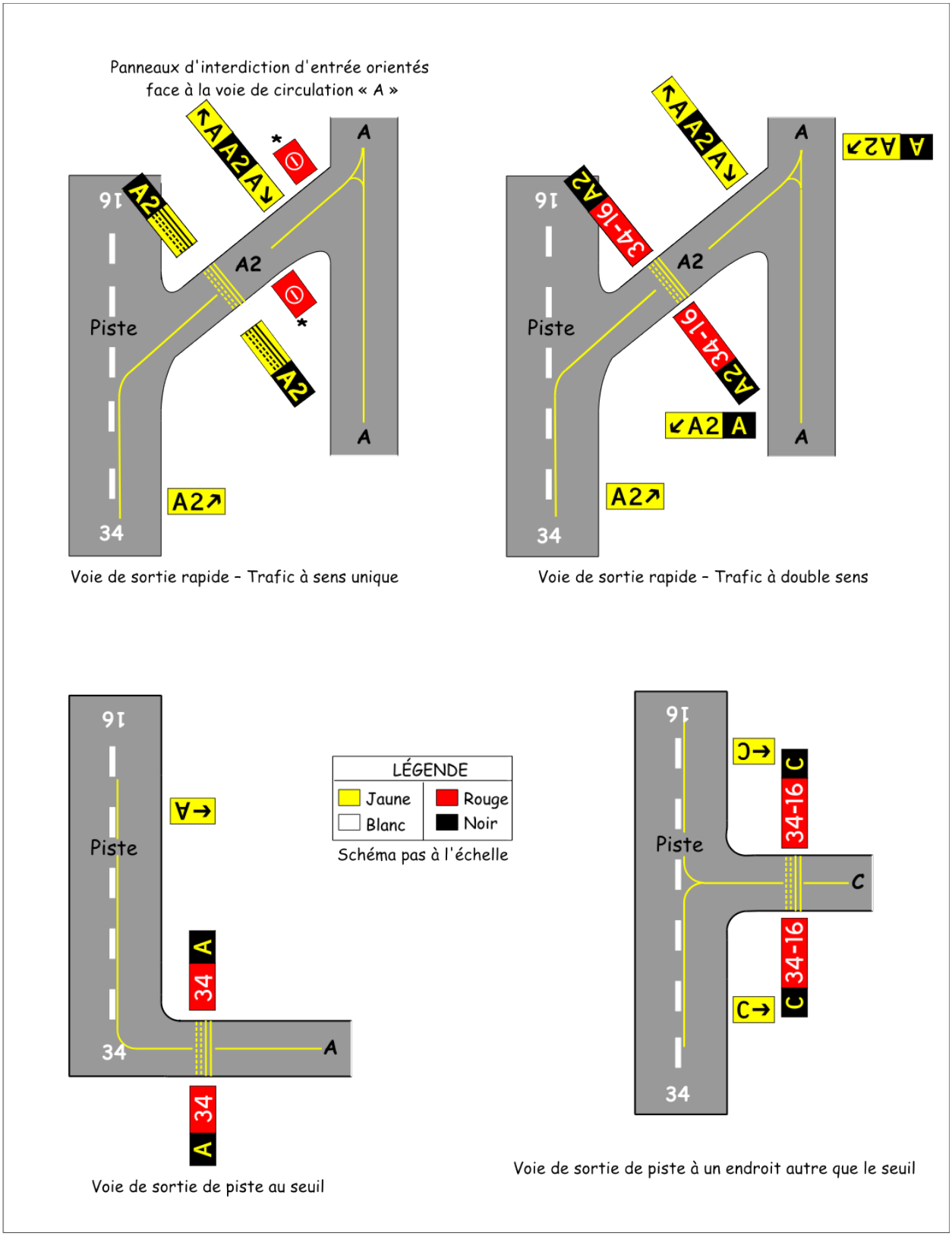


Figure 5-63 : Exemples d'emplacements des panneaux de sortie de piste et de dégagement de piste

Caractéristiques

5.4.3.13 Le panneau de direction est associé à un panneau d'emplacement. Toutefois, si le panneau est installé au sommet d'un panneau d'intersection « T », le panneau d'emplacement peut être omis.

5.4.3.14 À l'intersection d'une voie de circulation et d'une piste, un panneau d'emplacement est installé avec un panneau d'identification de piste, mais pas avec un panneau d'instructions obligatoires CAT I, II ou III.

5.4.3.15 Sous réserve de 5.4.3.16, un panneau d'information comporte une inscription en noir sur fond jaune.

5.4.3.16 Un panneau d'emplacement :

a) porte une inscription de couleur jaune sur fond noir;

b) comporte une bordure jaune lorsqu'il s'agit d'un panneau isolé.

5.4.3.17 Le panneau indicateur de dégagement de piste est présenté tel qu'illustré à la figure 5-64.

5.4.3.18 L'inscription figurant sur un panneau de sortie de piste comprend l'indicatif de la voie de sortie de piste et une flèche indiquant la direction à suivre.

5.4.3.19 L'inscription figurant sur un panneau de destination comprend un message alphabétique, alphanumérique ou numérique, identifiant la destination, accompagné d'une flèche indiquant la direction à suivre.

5.4.3.20 L'inscription figurant sur un panneau de direction comprend un message alphabétique ou alphanumérique identifiant le parcours, accompagné d'une ou plusieurs flèches convenablement orientées.

5.4.3.21 L'inscription figurant sur un panneau d'emplacement comprend la désignation de l'emplacement, de la voie de circulation ou du type de chaussée sur laquelle se trouve ou pénètre l'aéronef et ne contient pas de flèches.

5.4.3.22 Lorsque des panneaux d'emplacement et de direction sont utilisés ensemble pour fournir des directives quant à l'acheminement :

a) tous les panneaux de direction comprenant un virage à gauche sont placés du côté gauche du panneau d'emplacement et tous les panneaux de direction comportant un virage à droite sont placés du côté droit du panneau d'emplacement; toutefois, lorsque la jonction consiste en une voie de circulation sécante, le panneau d'emplacement pourra aussi être placé vers l'extérieur;

b) les panneaux indicateurs de direction sont placés de telle façon que la direction des flèches s'écarte de plus en plus de la verticale, dans la direction de la voie de circulation correspondante;

c) un panneau de direction approprié est placé à côté du panneau d'emplacement lorsque la direction de la voie de circulation change de plus de 25° en aval de l'intersection;

d) des panneaux de direction adjacents sont délimités par une ligne verticale noire.

Note : Voir la figure 5-64 pour des exemples d'utilisation combinée de panneaux d'emplacement et de direction.

5.4.3.23 Une voie de circulation est désignée par un identifiant unique comportant un ou plusieurs caractères alphabétiques ou alphanumériques, et elle contient un point de début et de fin désigné.

5.4.3.24 L'emploi de chiffres seuls sur l'aire de manœuvre est réservé aux indicatifs de piste.

5.4.3.25 Les lettres I, O, ou X ne sont pas employées aux fins de désignation des voies de circulation.

Note: Cela vise à éviter la confusion avec les chiffres 1 et 0 ainsi qu'avec la marque indiquant une fermeture.

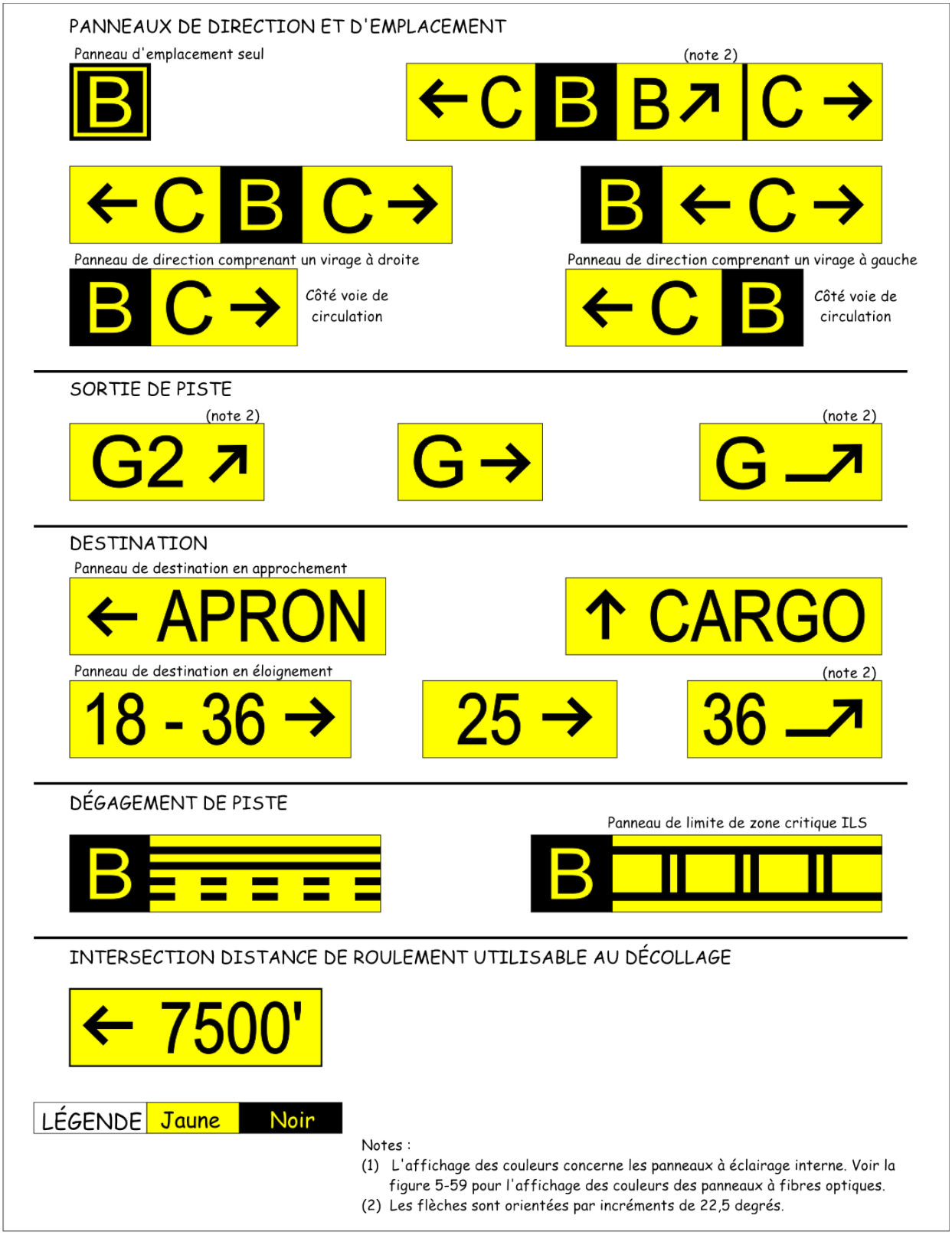


Figure 5-64 : Exemples de panneaux d'indication

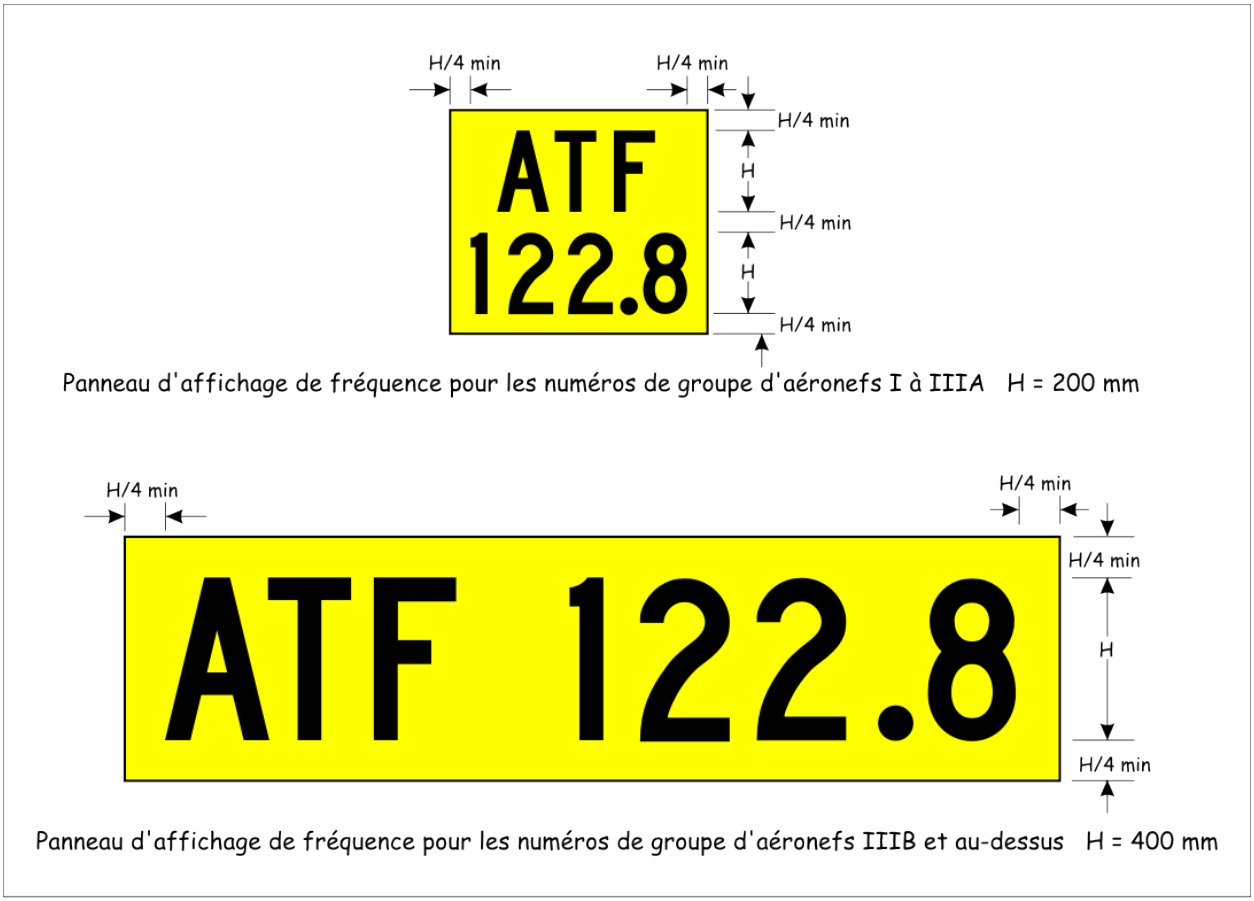


Figure 5-65 : Exemples de panneaux d'affichage de fréquence

5.4.4 Panneaux d'identification des postes de stationnement d'aéronef

5.4.4.1 Lorsque des panneaux d'identification de postes de stationnement d'aéronef sont installés, ils comportent une inscription en noir sur fond jaune.

5.4.5 Panneaux de point d'attente sur voie de service

Note : Voir la figure 5-66 pour des exemples de panneaux de point d'attente sur voie de service.

Emploi

5.4.5.1 Un panneau de point d'attente sur une voie de service est installé à tous les points d'attente sur la voie de service des pistes et des voies de circulation.

Note : Voir la section 5.2.18 pour connaître les spécifications applicables aux marques de point d'attente sur voie de service.

Emplacement

5.4.5.2 Les panneaux indicateurs de point d'attente sur une voie de service sont placés de 1,0 m à 3,0 m du bord de la voie de service au point d'attente.

Caractéristiques

5.4.5.3 Le panneau de point d'attente sur voie de service :

a) est de forme octogonale;

b) comporte une exigence d'arrêt;

c) comporte des caractères et une bordure blanche sur un fond rouge;

d) mesure au moins 60 cm de large et 60 cm de haut.

5.4.5.4 Le panneau de point d'attente sur une voie de service consiste en un panneau d'instructions contenant les informations suivantes :

a) lorsque des services ATC/FSS sont fournis, la fréquence à sélectionner pour obtenir l'autorisation d'avancer;

b) lorsqu'aucun service ATC/FSS n'est fourni, une exigence indiquant qu'il faut annoncer ses intentions sur la fréquence MF ou ATF;

c) un identifiant d'emplacement.

5.4.5.5 Un panneau de point d'attente sur la voie de service prévue pour les opérations de nuit est rétroréfléchissant ou allumé.

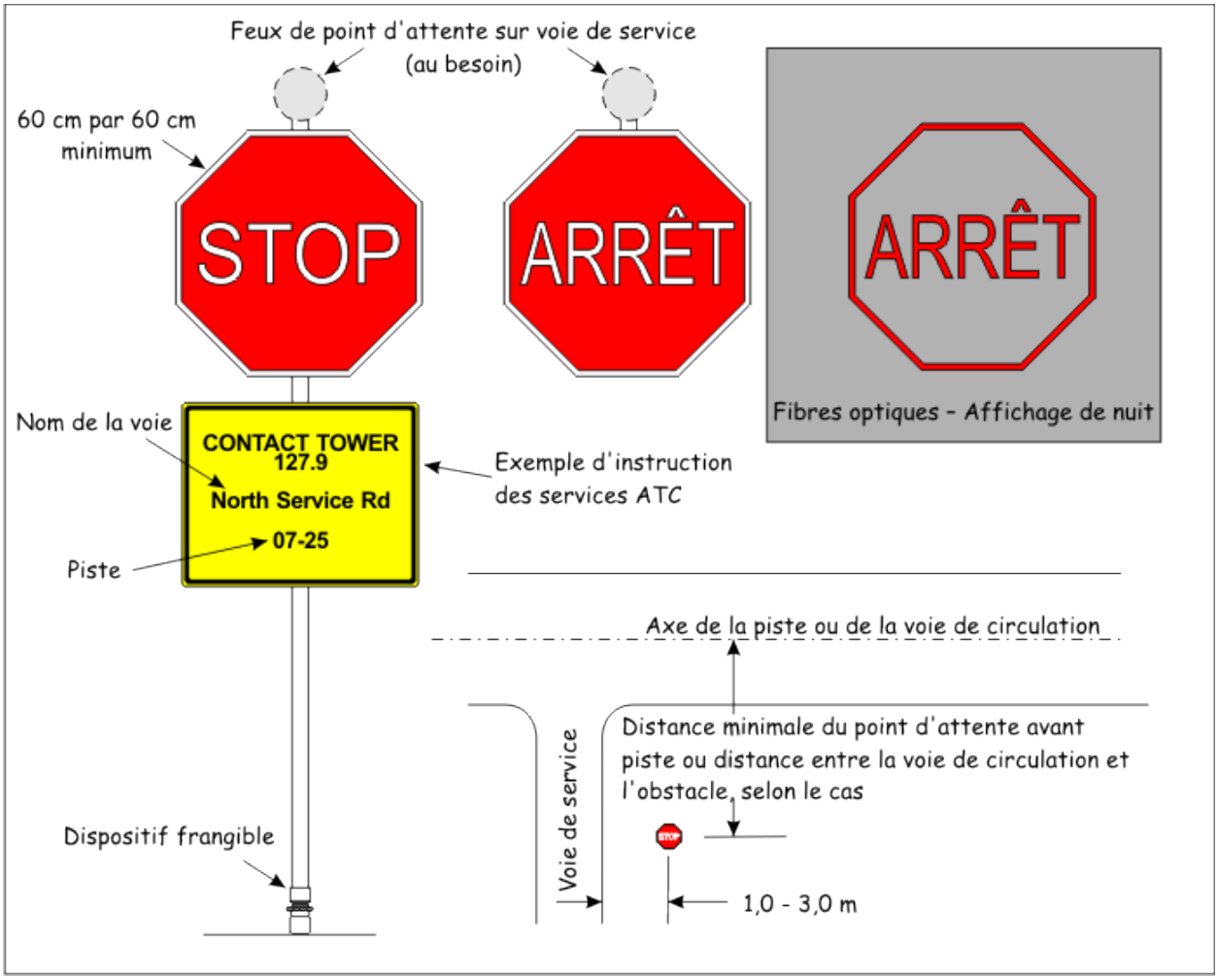


Figure 5-66 : Panneau de point d'attente sur voie de service

5.4.6 Panneaux de longueur de piste restante

Emploi

5.4.6.1 Lorsque des panneaux de longueur de piste restante sont prévus, ils sont installés conformément aux spécifications énoncées dans cette section.

Emplacement

5.4.6.2 Les panneaux de longueur de piste restante sont installés selon l'une des méthodes suivantes :

a) la première méthode consiste à installer des panneaux à deux faces le long du côté gauche de la piste la plus fréquemment utilisée pour le décollage, lorsque celle-ci est observée dans le sens du décollage. Lorsque la longueur de piste ne correspond pas à un multiple exact de 305 m (1 000 pieds), une moitié de la distance restante est ajoutée à la distance de chaque panneau sur chaque extrémité de piste;

b) la deuxième méthode consiste à installer des panneaux à deux faces des deux côtés de la piste;

c) la troisième méthode consiste à installer un panneau à deux faces simples le long du côté gauche de la piste la plus fréquemment utilisée pour le décollage, lorsque celle-ci est observée dans le sens du décollage. Le panneau présente un symbole « ½ ». Cette méthode ne peut s'appliquer qu'à une piste mesurant moins de 915 m (3 000 pieds).

Note : Voir la figure 5-67 pour la configuration du panneau de longueur de piste restante.

5.4.6.3 Les aires décalées, qui sont utilisées pour le décollage et/ou la course à l'atterrissage, sont considérées comme faisant partie de la piste en ce qui a trait à l'emplacement des panneaux.

5.4.6.4 Sous réserve de 5.4.6.5, les panneaux sont installés de la manière suivante :

a) méthodes 1 et 2 – à des intervalles de 305 m (1 000 pieds) (±15 m), sur toute la longueur de la piste;

b) méthode 3 – au point médian (±15 m) de la piste.

5.4.6.5 Lorsqu'il n'est pas possible d'installer le panneau en respectant la tolérance des 15 m, ce dernier est omis.

Caractéristiques

5.4.6.6 Le panneau de longueur de piste restante comporte une inscription en blanc sur fond noir.

5.4.6.7 La forme des caractères figurant sur un panneau de longueur de piste restante est conforme à celle présentée aux figures 5-69 (g) et (h), selon le cas.

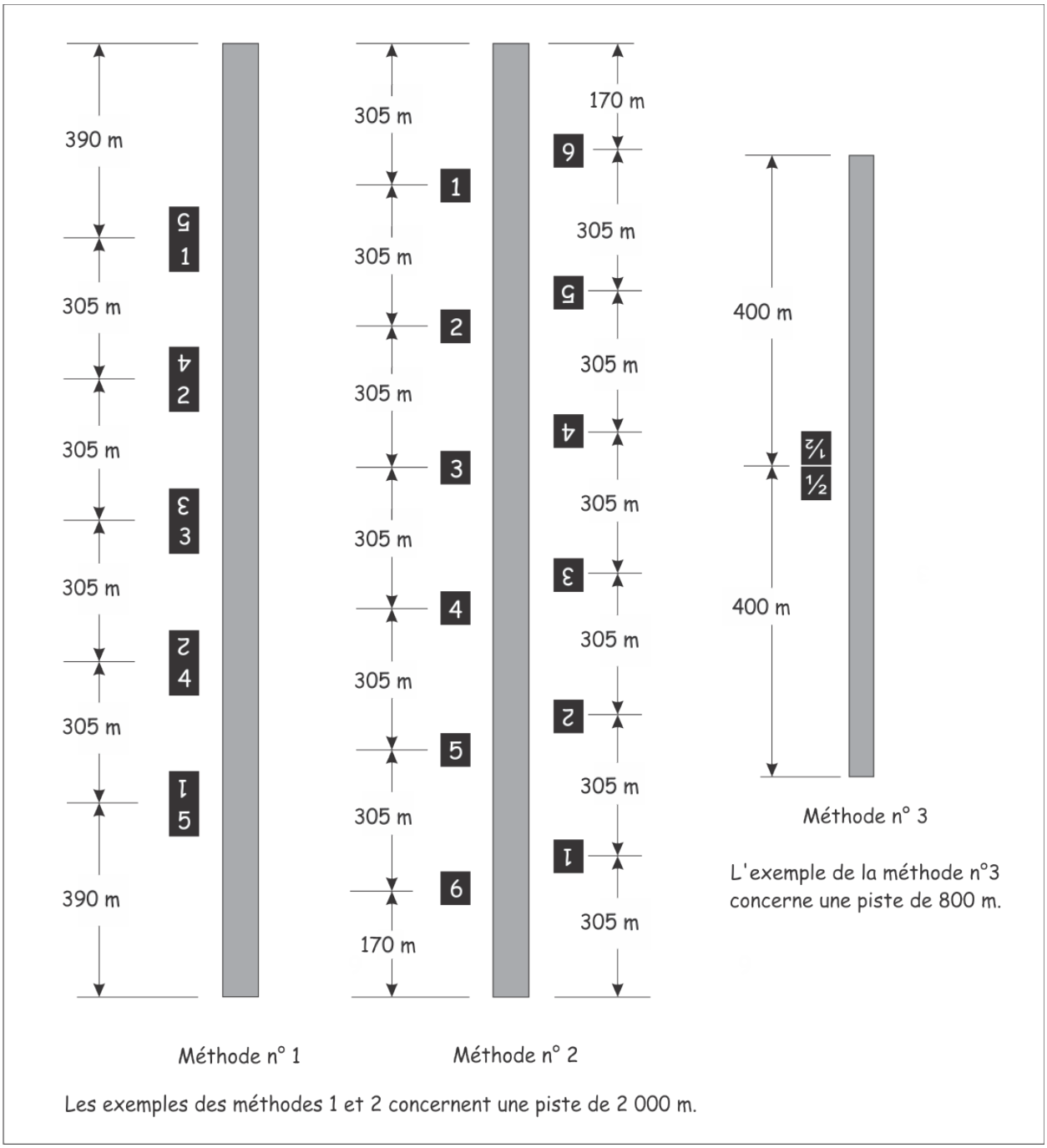


Figure 5-67 : Panneaux de longueur de piste restante

5.4.7 Exigences de conception

Note : Les exigences de conception présentées ci-dessous s'appliquent aux panneaux d'instructions obligatoires et d'information (communément désignés « panneaux de signalisation ») installés sur l'aire de mouvement d'un aérodrome.

Dimensions de la façade du panneau et des caractères

5.4.7.1 Les caractères figurant sur un panneau ont une hauteur régulière (±2 mm), conformément à ce qui est précisé dans le tableau 5.4.7.1.

Tableau 5.4.7.1 – Hauteur de façade des panneaux et dimensions des caractères (millimètres)

	Panneaux d'instructions obligatoires et d'information de sortie de piste		Panneaux d'emplacement, de direction, de destination, etc.		Panneaux de longueur de piste restante	
Numéro de groupe d'aéronefs *(Tableau 1-1 colonne II)*	**I - IIIA**	**IIIB et au-dessus**	**I - IIIA**	**IIIB et au-dessus**	**I - IIIA**	**IIIB au-dessus**
Dimensions verticales :						
Hauteur minimale des caractères (H)	300	400	200	400	600	1 000
Hauteur de façade minimale (H + 2*H/4)	450	600	300	600		
Hauteur de façade minimale (H + 2*H/10)					720	1 200

5.4.7.2 Lorsque des panneaux, dont les hauteurs de caractères minimums diffèrent, sont situés ensemble pour former un groupe, les panneaux sont de même dimension et sont conformes à la plus grande hauteur de caractères (par exemple, panneau d'emplacement groupé avec un panneau de désignation de piste).

5.4.7.3 Sous réserve de 5.4.7.4, les dimensions et proportions d'un panneau tiennent compte de la hauteur des caractères et sont conformes à la figure 5-68 (a) et (b).

5.4.7.4 Les dimensions et proportions des caractères d'un panneau de dégagement de piste sont conformes aux dimensions données à la figure 5-69 (e); pour un panneau d'interdiction d'entrée « NO ENTRY », elles sont conformes aux dimensions données à la figure 5-69 (f).

Bordures

5.4.7.5 Lorsqu'un panneau d'emplacement n'est pas utilisé pour former un ensemble, l'inscription sur ce dernier est délimitée par une bordure jaune. La bordure a une largeur correspondant à 50 p. cent [±3mm] de la largeur du trait utilisé pour faire l'inscription du panneau d'emplacement.

Délinéateur

5.4.7.6 Lorsque des panneaux sont regroupés pour former un ensemble, l'inscription de chaque panneau est délimitée individuellement par une bande verticale noire [délinéateur]. La largeur du délinéateur correspond à 70 p. cent [±3mm] de la largeur du trait utilisé pour faire l'inscription du panneau.

Dimension et espacement des caractères d'un panneau

5.4.7.7 Les dimensions, la forme et la proportion des caractères d'un panneau utilisées pour former les inscriptions des panneaux sont conformes aux sous-tableaux 1 à 4 du tableau 5.4.7.7 et aux figures 5-69 (a) à (d).

Note : La forme des caractères présentés aux figures 5-69 (a) à (d) est définie en tenant compte de la série D des alphabets normalisés de la FHWA (Federal Highways Administration) 1977. Les caractères figurant à la figure 5-69 (g) sont basés sur la série C. La dimension de la grille est de 5 mm, de sorte que la hauteur des caractères soit de 50 mm. Il est possible d'agrandir les caractères jusqu'à la hauteur désirée en utilisant n'importe quelle technique d'agrandissement classique. Les caractères doivent rester proportionnels. Par exemple, pour obtenir une lettre ou une hauteur de chiffre de 300 mm, le caractère est agrandi par un facteur de 6.

5.4.7.8 L'espace entre les mots, ou entre un mot et un caractère ou un chiffre, correspond à un ratio de 0,5-0,75 de la hauteur des caractères utilisés, sauf lorsqu'une flèche assortie d'un seul caractère, par exemple « A -> », l'espacement peut être réduit au minimum à un ratio de 0,25 de la hauteur du caractère afin d'assurer un équilibre visuel adéquat.

5.4.7.9 Aux yeux de l'utilisateur, les panneaux composés de plusieurs sections apparaissent comme un tout affichant un seul message.

5.4.7.10 L'espace prévu entre plusieurs panneaux formant un ensemble est compris entre 7,5 et 30 cm.

Bordure noire

5.4.7.11 Les caractères des panneaux d'instructions obligatoires ont une bordure noire. La largeur de la bordure est de :

a) 10 mm (±3 mm) pour un panneau avec une hauteur de caractère n'excédant pas 300 mm;

b) 20 mm (±3 mm) pour un panneau avec une hauteur de caractère excédant 300 mm.

Note : Voir la figure 5-68 (b) pour plus d'informations sur les bordures noires.

TABLEAU 5.4.7.7 LARGEUR DES CARACTÈRES ET ESPACEMENTS

Note : Pour déterminer l'ESPACEMENT approprié entre des caractères (lettres ou chiffres), chercher le numéro de code dans le sous-tableau 1 et repérer la ligne du numéro de code obtenu dans le sous-tableau 4 pour déterminer la hauteur de caractère voulue. La tolérance de dimension est ± 2 mm, sauf pour le sous-tableau 4 où la tolérance est de ±6 mm

Sous-tableau 1 NUMÉRO DE CODE DE CARACTÈRE À CARACTÈRE ***Note 3***

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
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

Chiffre précèdent	Chiffre suivant		
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4,7
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

Sous-tableau 2 LARGEUR DE CARACTÈRE (mm)

	Hauteur de lettre (mm)		
	200	300	400
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

	Hauteur des chiffres (mm)				
	200	300	400	600*(2)*	1000*(2)*
1	50	74	98	126	208
2	137	205	274	333	556
3	137	205	274	333	556
4	149	224	298	372	620
5	137	205	274	333	556
6	137	205	274	333	556
7	137	205	274	333	556
8	137	205	274	333	556
9	137	205	274	333	556
0	143	214	286	342	570
½				605	

Sous-tableau 3 LARGEUR DU TRAIT

Hauteur du caractère (mm)	Largeur de trait (mm)
200	32
300	48
400	64
600 *(Note 2)*	84
1000 *(Note 2)*	140

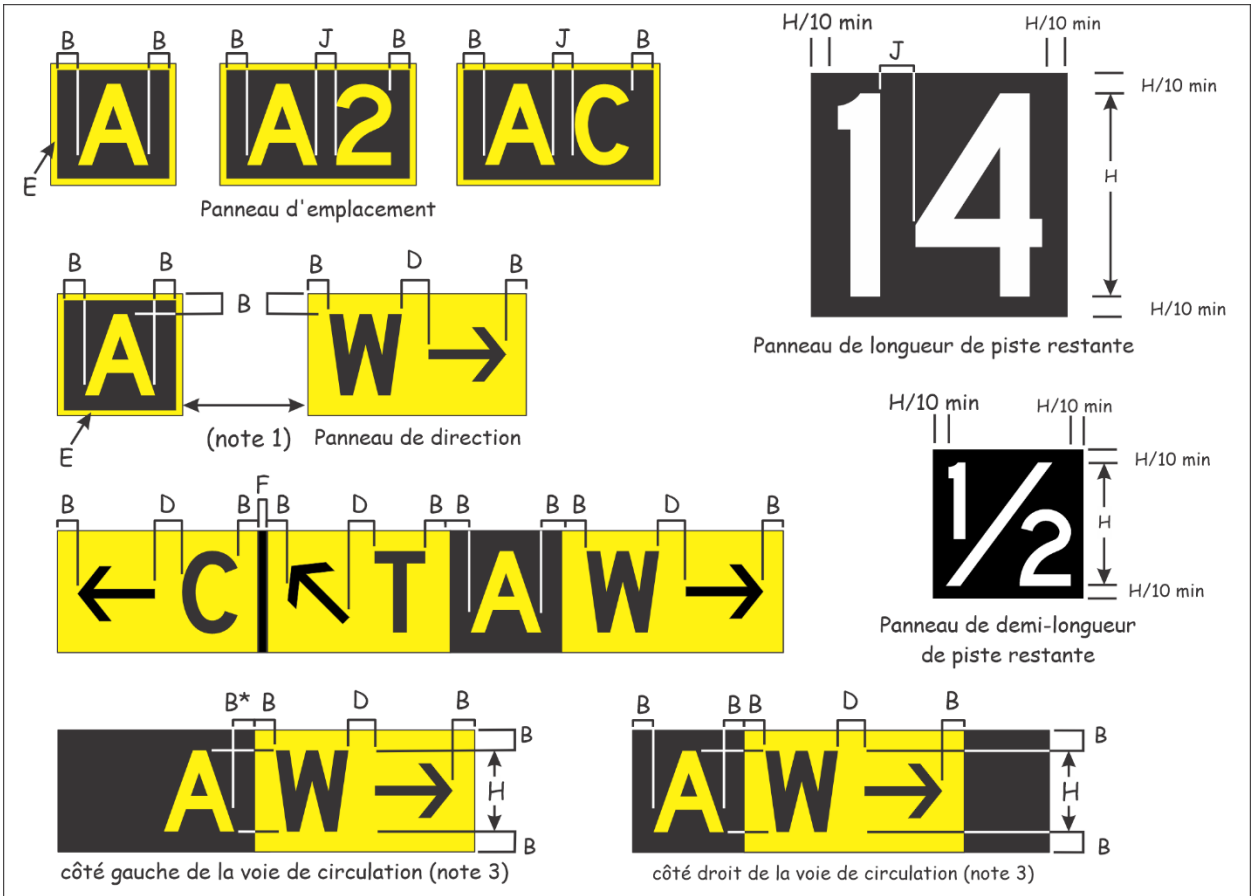
Sous-tableau 4 ESPACE ENTRE DES CARACTÈRES (mm) ***Note 1***

N° de code	Hauteur du caractère (mm)				
	200	300	400	600*(2)*	1000*(2)*
1	48	71	96	129	213
2	38	57	76	102	172
3	25	38	50	69	113
4	13	19	26	33	57

Note 1 : Dans le sous-tableau 4, l'ESPACEMENT est mesuré horizontalement, en partant du bord droit du caractère précédant et en allant jusqu'au bord gauche du caractère suivant.

Note 2 : Les hauteurs de chiffre 600 et 1 000 mm présentées dans ce tableau sont déterminées en tenant compte de la série C de la FHWA, dans le cas d'un usage conforme à la figure 5-69 (g), et utilisées que sur les panneaux de longueur de piste restante. La largeur du trait des caractères et la diagonale du demi-panneau de longueur de piste restante sont présentées à la figure 5-69 (h) et définies en tenant compte de la série D de la FHWA.

Note 3 : Lorsqu'un chiffre suit une lettre ou vice versa, utilisez le code 1 dans le sous-tableau 4.



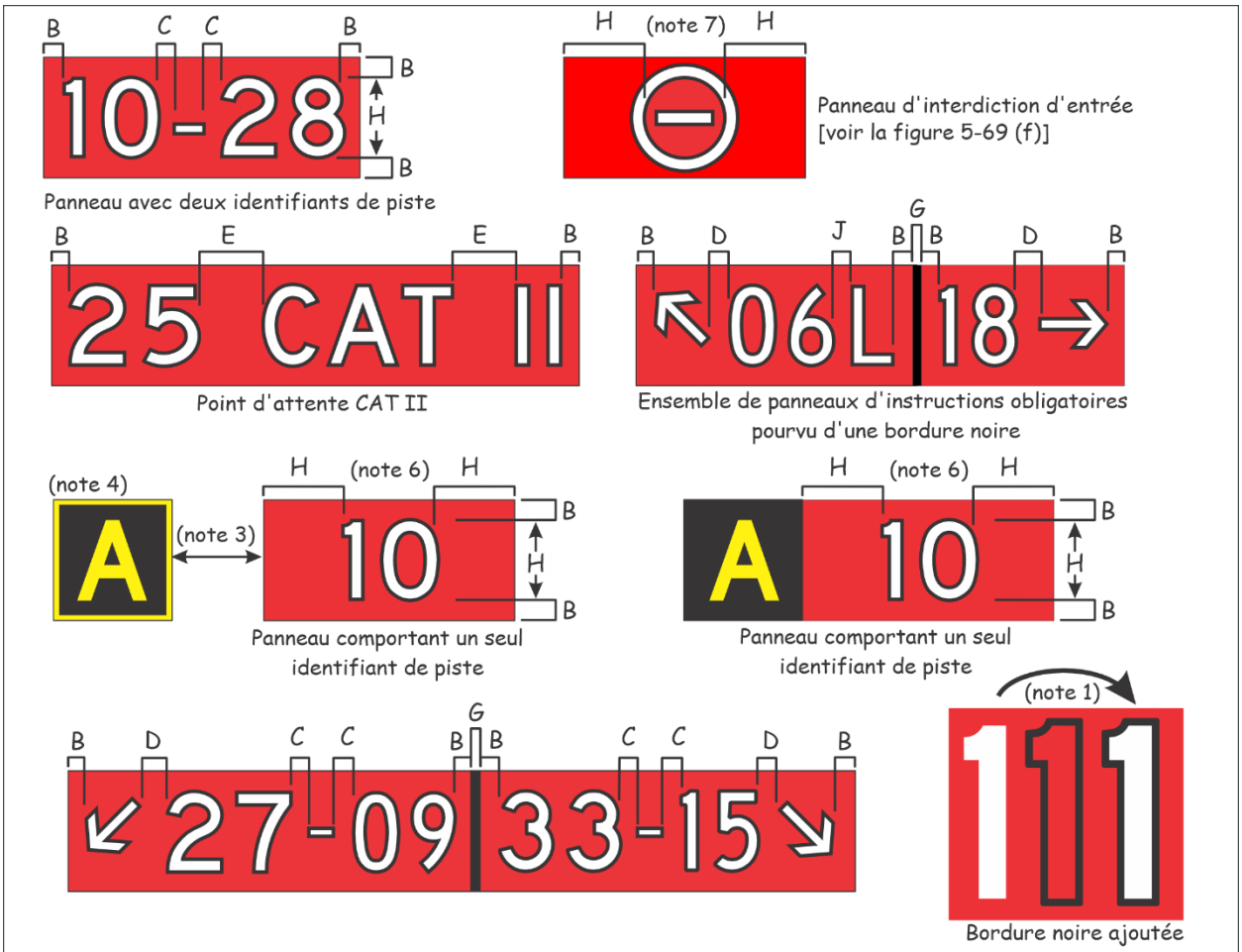
(1) Lorsque plusieurs panneaux sont regroupés dans un ensemble, l'espacement est compris entre 75 et 300 mm.
(2) Lorsque le panneau d'emplacement est distinct, il comporte une bordure rectangulaire.
(3) Toute section de panneau qui n'est pas utilisée est de couleur noire et l'inscription est justifiée vers la piste/voie de circulation adjacente. * Le caractère du panneau d'emplacement est positionné à la distance B (± 6 mm).
(4) Les dimensions s'appliquent à un panneau exposé et n'incluent pas le cadre du panneau. Cette exigence ne s'applique pas aux panneaux de longueur de piste restante.
(5) L'espace entre des mots ou des groupes de caractères formant une abréviation ou un symbole devrait être égal à une distance représentant entre la moitié et les trois quarts de la hauteur des caractères, a l'exception d'une flèche utilisés avec un seul caractère, tel que 'A ->', il est possible de réduire l'espace sur, au plus, un quart de la hauteur du caractère, afin d'assurer un bon équilibre visuel.

ESPACEMENTS APPLICABLES AUX BORDURES, SÉPARATEURS DE MESSAGE ET FLÈCHES (millimètres)

H	200	300	400	600	1000	Hauteur de caractère
B	0.25 - 0.5 H			---	---	Marge d'espacement entre l'INSCRIPTION et la bordure ou le BORD de la façade de panneau exposée
	---	---	---	96	160	[H/10 pour les panneaux de longueur de piste restante]
E	16	24	32	---	---	Bordure du panneau d'emplacement [La largeur représente la moitié de la largeur du trait = H/12,5]
D	0,5 - 0,75 H			---	---	Marge d'espacement entre une FLÈCHE et une lettre, un chiffre ou un symbole [voir la note 5]
F	22	34	45	---	---	Bordure noire entre des panneaux de direction [0,7 de la largeur du trait]
J	Espacement entre caractères. Se reporter au tableau 5.4.7.7, sous-tableau 4					
S	32	48	64	84	140	Largeur de trait

Les hauteurs d'inscription de 200, 300 et 400 mm sont conformes au style D de la FHWA. Les panneaux de longueur de piste restante mesurent 600 et 1 000 mm dans le style C de la FHWA. Le panneau de demi-longueur de piste restante comporte des chiffres proportionnés et est conforme au style D de la FHWA.

Figure 5-68 (a) : Dimensions des inscriptions



(1) Une bordure noire est appliquée sur le pourtour des lettres/chiffres des panneaux d'instructions obligatoires en veillant à ne pas réduire la largeur de trait (blanc) exigée. Cette bordure mesure 10 mm de largeur pour un signe d'une hauteur de caractère jusqu'à 300 mm, et la largeur de 20 mm pour un panneau avec une hauteur de caractères de 400mm.

(2) L'espacement des caractères des panneaux d'instructions obligatoires est mesuré jusqu'au caractère blanc, et non jusqu'à la bordure noire.

(3) Lorsque plusieurs panneaux sont utilisés dans un ensemble, l'espacement est compris entre 75 et 300 mm.

(4) Lorsque le panneau d'emplacement est séparé, il comporte une bordure jaune.

(5) Les dimensions s'appliquent à un panneau exposé et n'incluent pas le cadre du panneau.

(6) Les panneaux distincts comportant un indicatif de piste et les panneaux d'interdiction d'entrée comportent un espacement H sur les côtés, qui permet d'élargir la bande rouge.

(7) La dimension H est mesurée à partir du diamètre intérieur du symbole blanc.

ESPACEMENTS APPLICABLES AUX BORDURES, SÉPARATEURS DE MESSAGE ET FLÈCHES (millimètres)

H	200	300	400	Hauteur de caractère
S	32	48	64	Largeur de trait
B	0,25 - 0,5 H			Marge d'espacement entre l'INSCRIPTION et le BORD de la façade de panneau exposée
C	48	71	96	Espacement entre un trait ou un point et une lettre ou un chiffre [code 1]
D	0,5 - 0,75 H			Marge d'espacement entre une FLÈCHE et une lettre, un chiffre ou un symbole
E	0,5 - 0,75 H			Espacement des GROUPES DE CARACTÈRES (espacement entre « CAT » et une inscription ou un symbole)
G	22	34	45	Bordure noire [0,7 de la largeur du trait]
J	Espacement entre caractères. Se reporter au tableau 5.4.7.7, sous-tableau 4.			

Figure 5-68 (b) : Dimensions des inscriptions

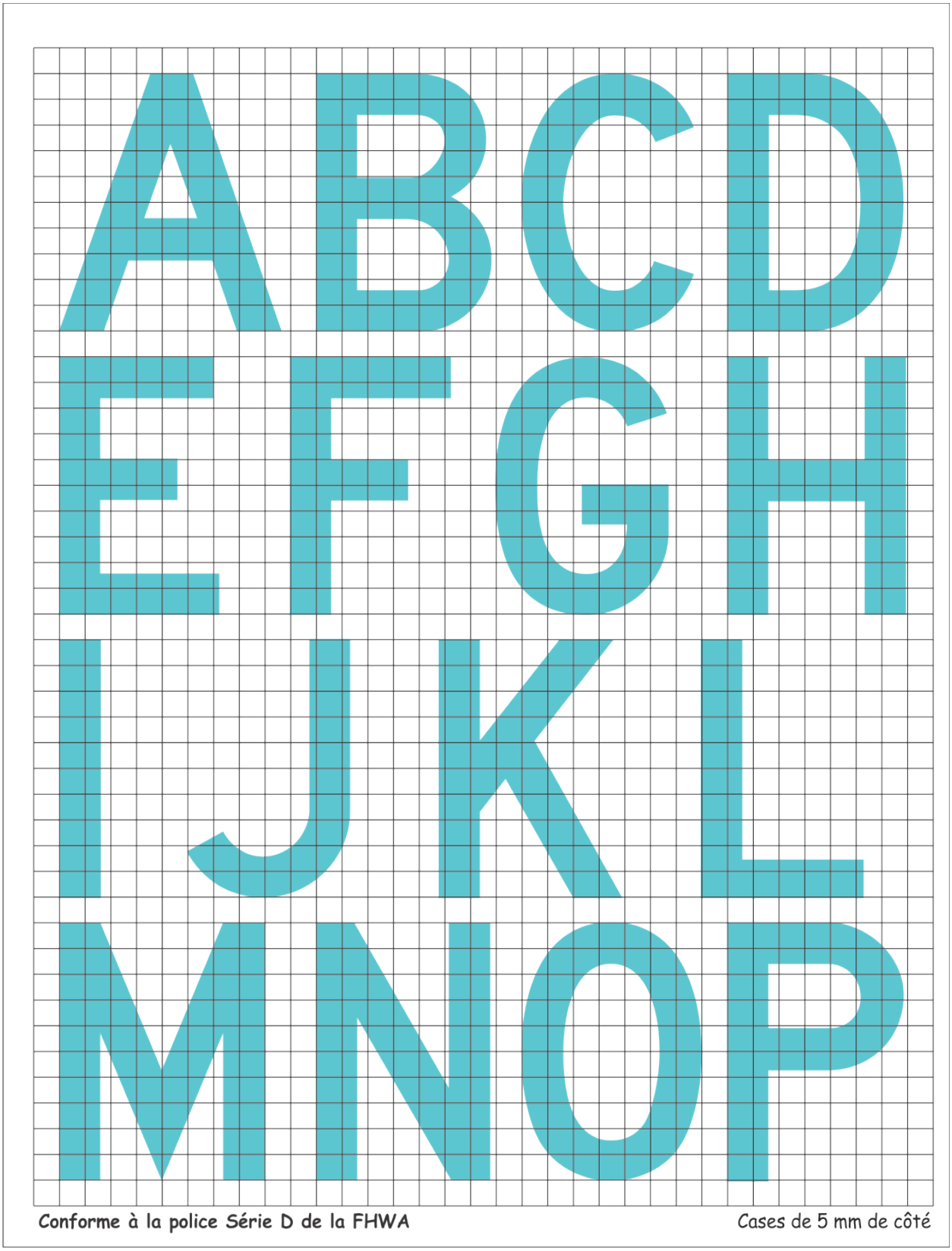


Figure 5-69 (a) : Proportions des caractères

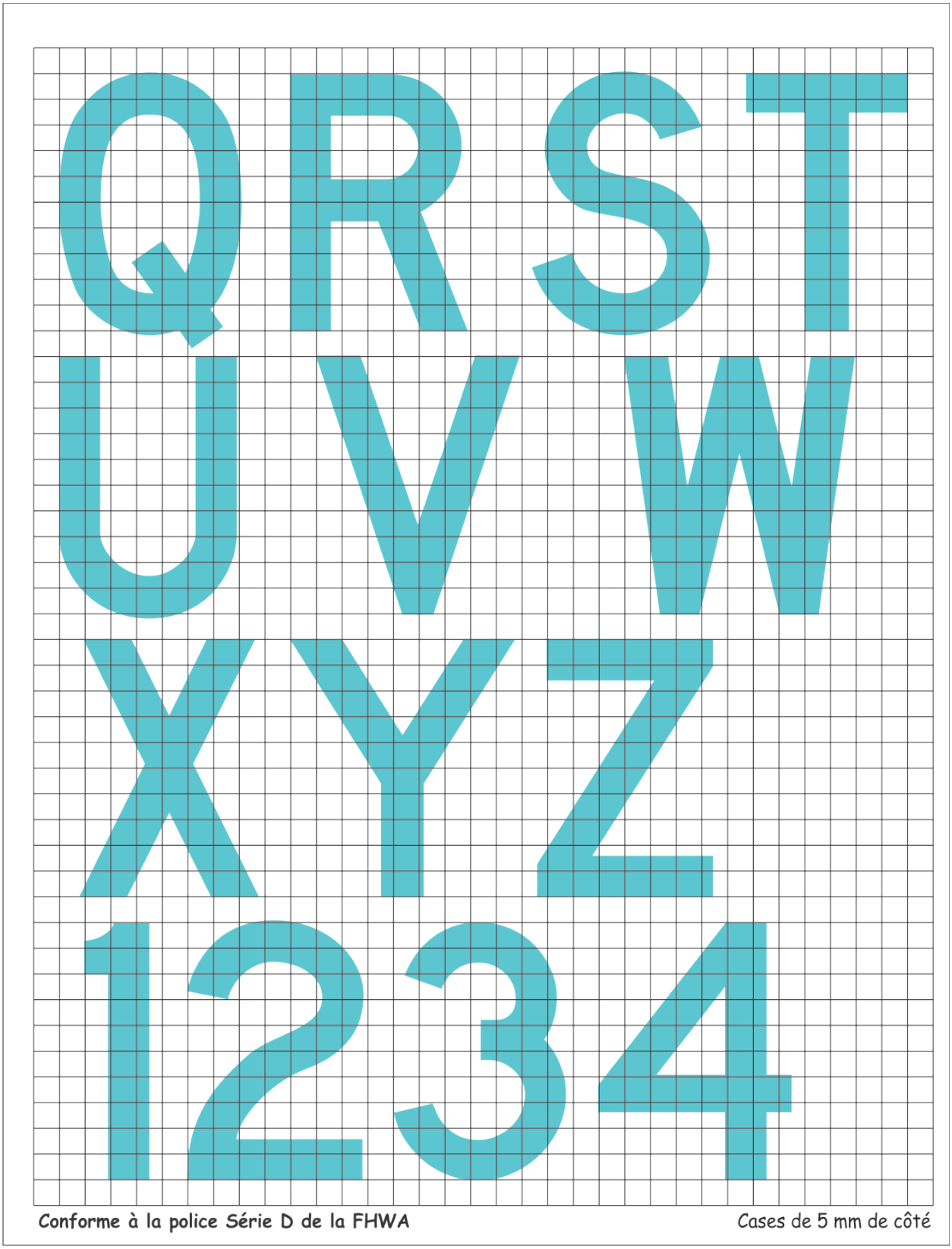


Figure 5-69 (b) : Proportions des caractères

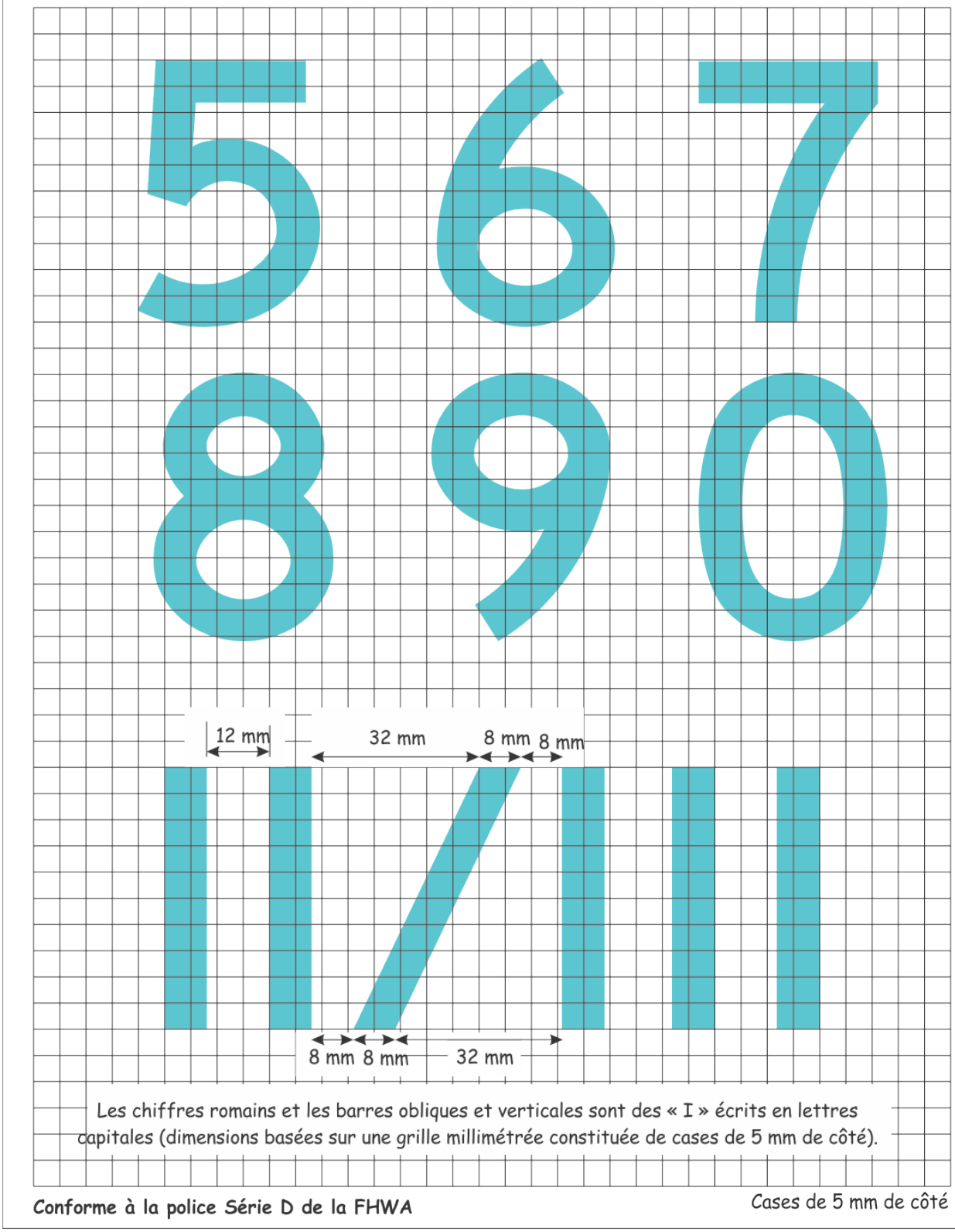
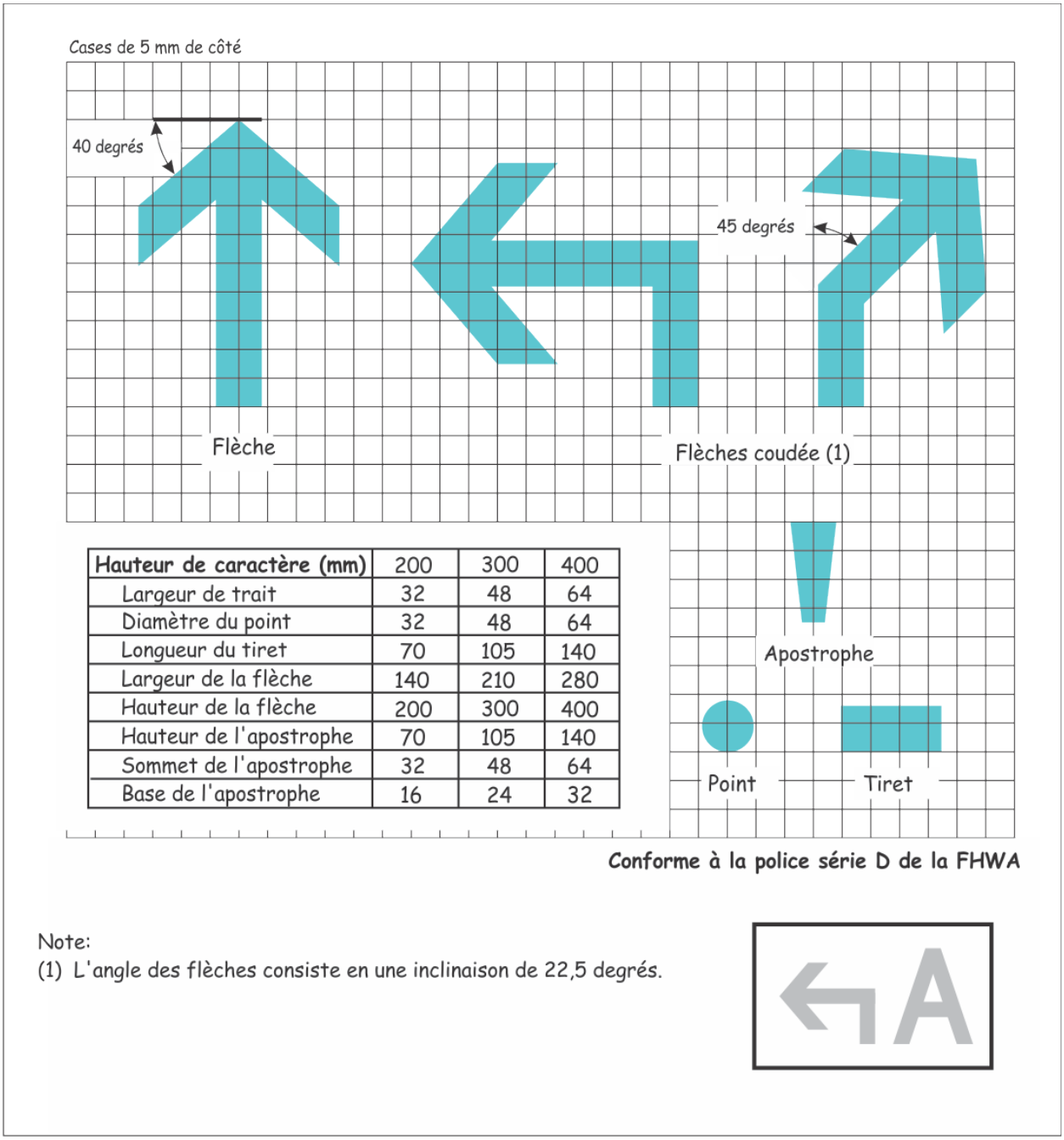
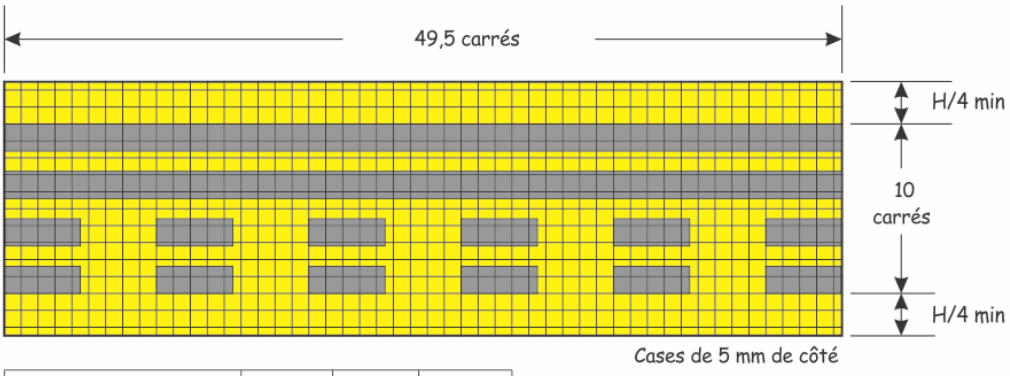


Figure 5-69 (c) : Proportions des caractères



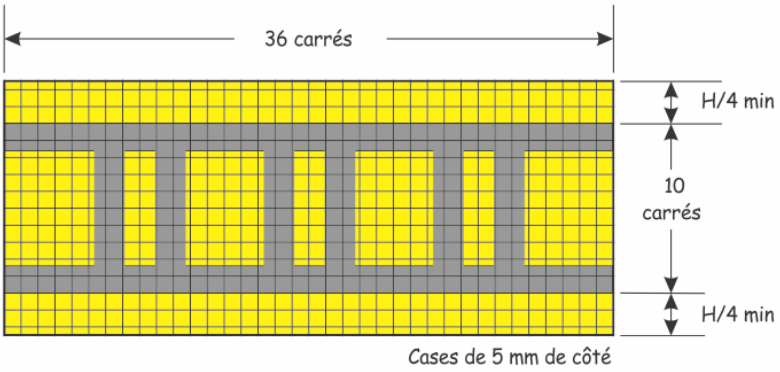
Hauteur de caractère (mm)	200	300	400
Largeur de trait	32	48	64
Diamètre du point	32	48	64
Longueur du tiret	70	105	140
Largeur de la flèche	140	210	280
Hauteur de la flèche	200	300	400
Hauteur de l'apostrophe	70	105	140
Sommet de l'apostrophe	32	48	64
Base de l'apostrophe	16	24	32

Figure 5-69 (d) : Proportions des caractères



Hauteur des caractères	200	300	400
Longueur totale	990	1485	1980
Longueur du trait	90	135	180
Espacement du trait	90	135	180
Largeur du trait	32	48	64
Espacement vertical	24	36	48

(a) Dégagement de piste - Cat I

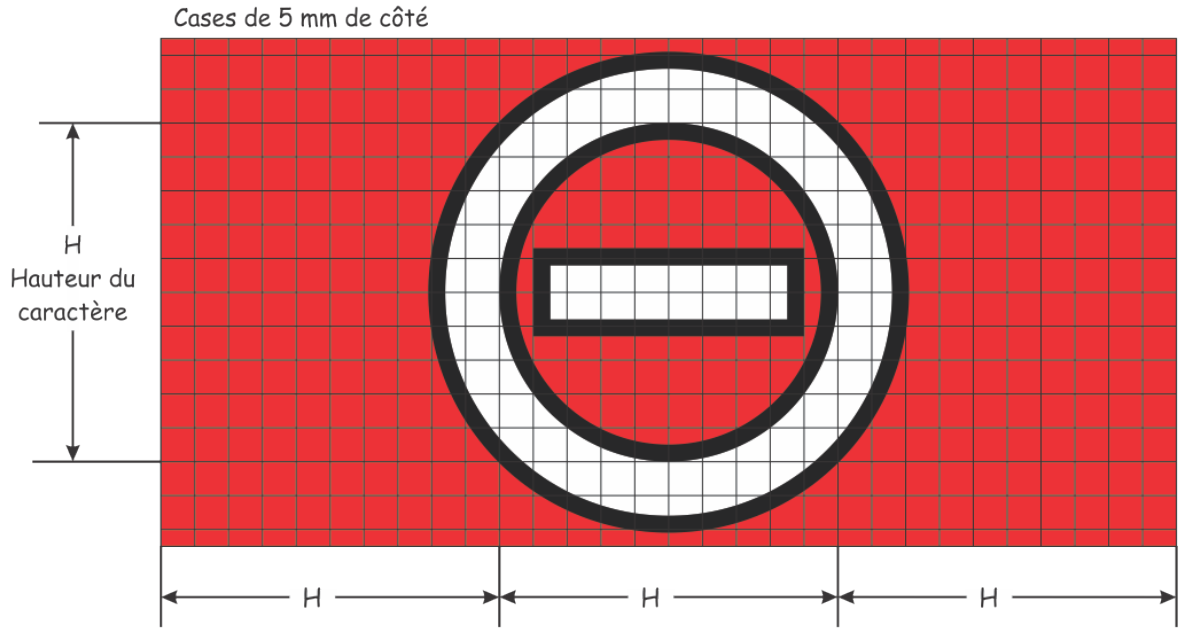


Hauteur des caractères	200	300	400
Longueur totale	720	1080	1440
Largeur du trait	32	48	64

(b) Dégagement de piste - Cat II ou III

Note : Les dimensions sont exprimées en millimètres.

Figure 5-69 (e) : Proportions des caractères – Panneaux de dégagement de piste



Hauteur du caractère	200 mm	300 mm	400 mm
Diamètre externe	264 mm	396 mm	528 mm
Diamètre interne	200 mm	300 mm	400 mm
Longueur du trait	140 mm	210 mm	280 mm
Largeur du trait	32 mm	48 mm	64 mm
Largeur de la bordure	----	10 mm	20 mm

Note : Les largeurs des pourtours des panneaux de 300 et 400 mm ne sont pas proportionnelles.
La dimension 200 m n'est pas utilisée pour les panneaux d'instructions obligatoires.

Figure 5-69 (f) : Proportions des caractères – Panneau d'interdiction d'entrée

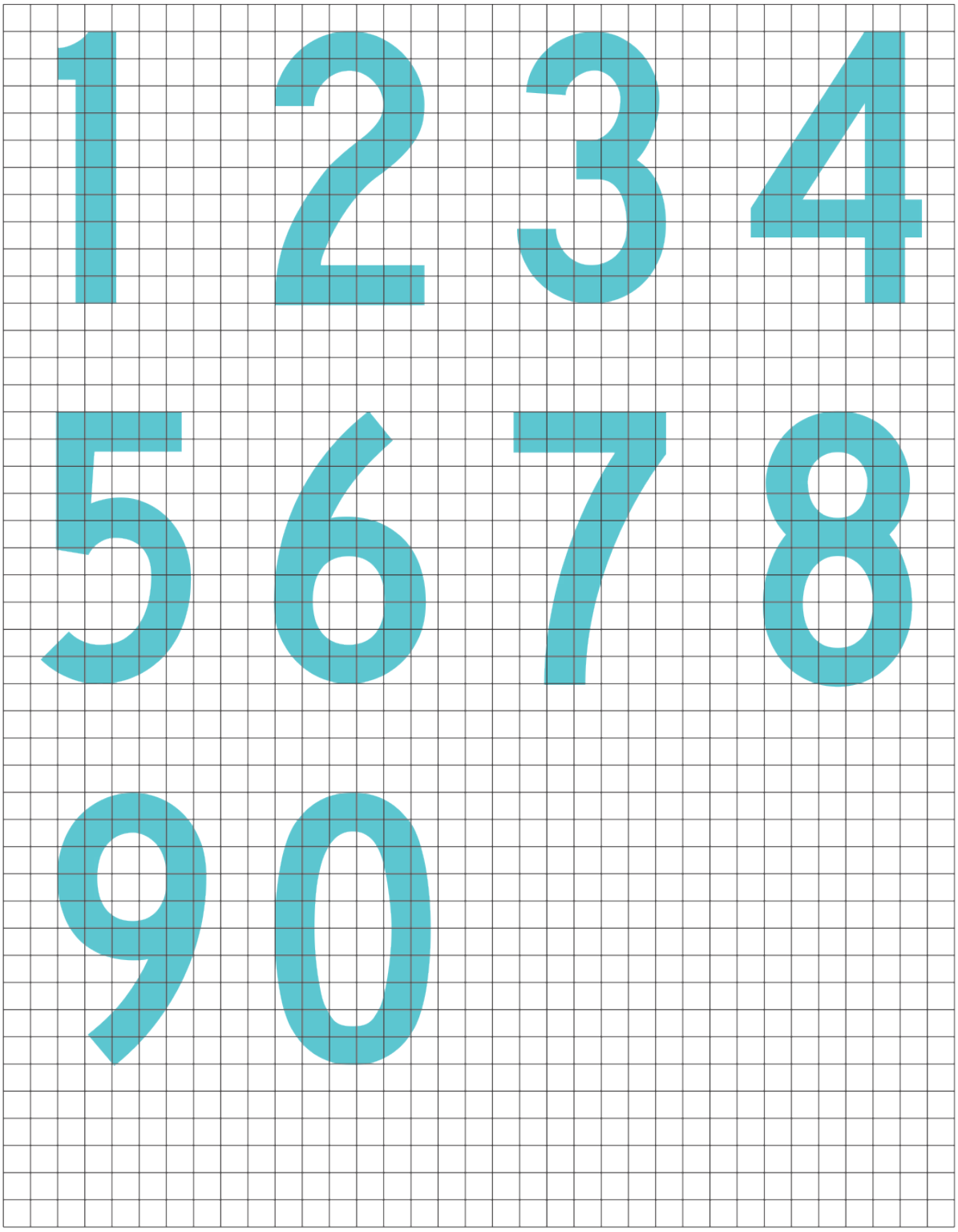
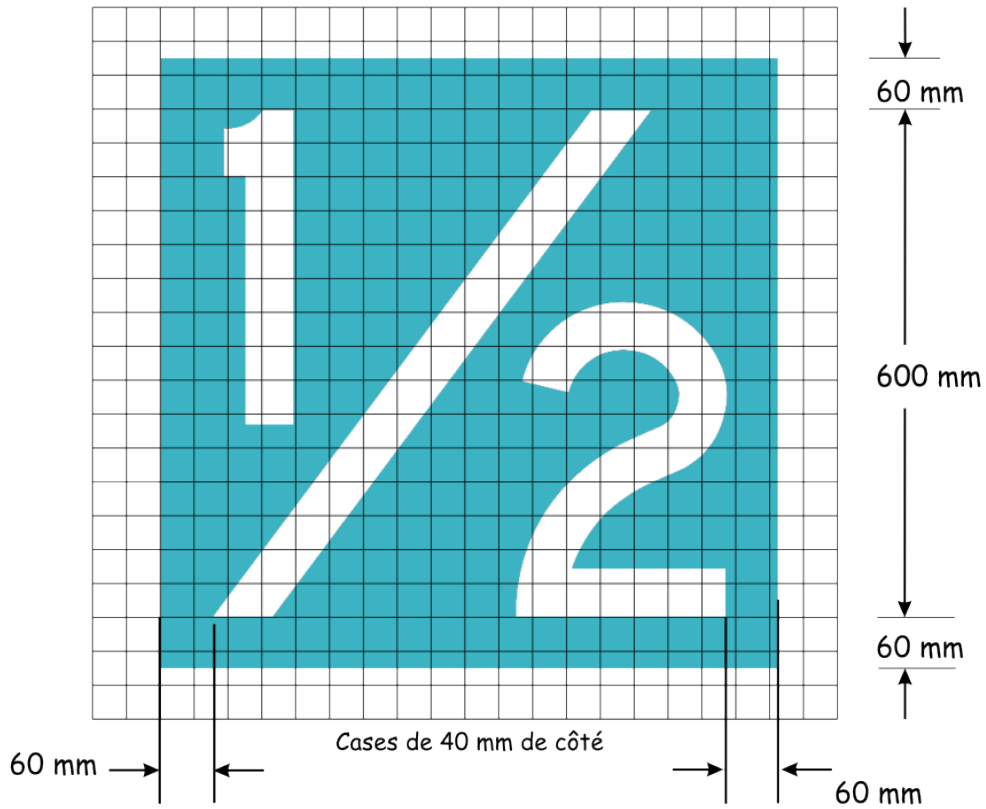


Figure 5-69 (g) : Proportions des caractères – Panneau de longueur de piste restante



Note 1: Les chiffres sont conforme à la série D 1977 de la FHWA.
Note 2: La largeur du trait est de 60 mm.

Figure 5-69 (h) : Proportions des caractères – Panneau de demi-longeur de piste restante

Panneaux rétroréfléchissants dépourvus d'éclairage

5.4.7.12 Le matériau rétroréfléchissant des panneaux dépourvus d'éclairage est conforme aux critères de réflectivité de la norme ASTM D4956 intitulée *Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control*, revêtement de type III ou IV.

Panneaux éclairés de l'intérieur

5.4.7.13 Aux yeux de l'utilisateur, les panneaux composés de plusieurs sections apparaissent comme un tout affichant un seul message et une zone éclairée unique. Pour le pilote, le raccordement entre les différentes sections ne présente aucune zone d'ombre. Les lettres et les chiffres de l'inscription peuvent couvrir la jonction de deux sections.

5.4.7.14 La luminance du panneau (luminance moyenne de panneau) rencontre ce qui suit :

a) aux emplacements où des opérations ont lieu la nuit, la luminance moyenne de panneau est d'au moins :

Rouge	10 cd/m^2
Jaune	50 cd/m^2
Blanc	100 cd/m^2

b) aux emplacements où des opérations ont lieu dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 2 600 (½ SM), la luminance moyenne est d'au moins :

Rouge	30 cd/m^2
Jaune	150 cd/m^2
Blanc	300 cd/m^2

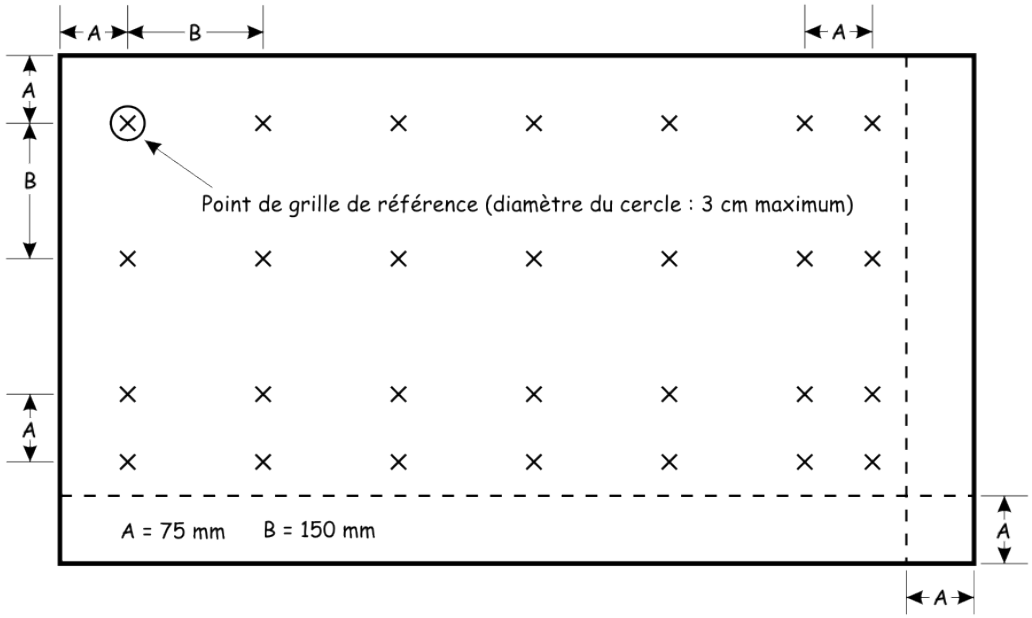
5.4.7.15 Avec toutes les lampes allumées, le rapport de luminance entre les éléments rouges et blancs d'un panneau d'instructions obligatoires se situe entre 1:5 et 1:10.

5.4.7.16 La luminance moyenne du panneau est calculée en établissant des points de grille, comme le montre la figure 5-70, et en utilisant les valeurs de luminance mesurées à tous les points de grille situés à l'intérieur du rectangle représentant le panneau.

5.4.7.17 La valeur moyenne est la moyenne arithmétique des valeurs de luminance mesurées à tous les points de grille considérés.

5.4.7.18 Avec toutes les lampes allumées, le rapport entre les valeurs de luminance des points de grille adjacents ne dépasse pas 1,5:1. Dans les sections de façade où l'espacement de grille est de 7,5 cm, le rapport entre les valeurs de luminance des points de grille adjacents ne dépasse pas 1,25:1. Le rapport entre les valeurs de luminance maximale et minimale sur toute la façade ne dépasse pas 5:1.

5.4.7.19 Toute panne d'une lampe n'entraîne pas une réduction de plus de 50 p. cent de la luminance initialement fournie avec toutes les lames en fonctionnement pour la partie du panneau qui se trouve devant la lampe grillée.



Note 1 : La luminance moyenne d'un panneau est calculée en établissant des points de grille sur une façade de panneau comportant des inscriptions standard et un fond de couleur appropriée (rouge pour les panneaux d'instructions obligatoires et jaune pour les panneaux de direction et de destination), de la manière suivante :

(a) En partant du coin supérieur gauche du panneau, établir un point de grille de référence à 7,5 cm du bord gauche et du sommet du panneau.

(b) Créer une grille de 15 cm se prolongeant horizontalement et verticalement par rapport au point de grille de référence. Les points de grille se trouvant à 7,5 cm maximum du bord du panneau sont exclus.

(c) À l'endroit où le dernier point d'une rangée/colonne de point de grille est situé entre 22,5 et 15 cm du bord de la façade (sans l'inclure), et un point supplémentaire est ajouté à 7,5 cm de ce point .

(d) À l'endroit où un point de grille tombe dans la limite entre un caractère et le fond, le point de grille est légèrement décalé de sorte que le cercle du spotmètre se trouve complètement en dehors du caractère.

(e) Lorsque le cercle du spotmètre d'une mesure tombe sur une bordure noire d'un panneau d'instructions obligatoires, le cercle est déplacé hors de la zone noire horizontalement, pour se retrouver à côté du fond rouge ou de la section blanche de l'inscription.

Note 2 : Pour évaluer une lettre/chiffre, sélectionner des points uniformément espacés le long du centre de la ligne de caractère. La luminance moyenne est la moyenne arithmétique des mesures faites à ces points.

Note 3 : Lorsqu'une unité inclut deux types de panneau, une grille distincte est établie pour chaque type.

Figure 5-70 : Points de grille utilisés pour mesure la luminance moyenne d’un panneau

Fabrication des panneaux

Généralités

5.4.7.20 La frangibilité du panneau est mise à l'épreuve dans les conditions suivantes :

a) la hauteur totale du panneau est de 1 200 mm;

b) la hauteur de panneau représentative est de 600 mm et la longueur du message « 07-25 » est adaptée en conséquence;

c) le panneau résiste à des vents de 320 km/h;

d) le dispositif frangible se rompt avant que le vent n'atteigne 480 km.

Note : Les forces de résistance et de frangibilité sont spécifiées en termes de force du vent (pression) à l'aide de la formule suivante : $P=K*V^2$ où : P = pression en kPa V = vitesse du vent en km/h K = 0,00005.

5.5 BALISES

5.5.1 Généralités

5.5.1.1 Les balises;

a) sont non ferreuses

b) sont frangibles si elles sont surélevées par rapport au sol

c) disposent d'un point frangible à au plus 5 cm au-dessus du sol si elles sont montées.

5.5.1.2 La couleur des balises est conforme à l'appendice 5A.

Hauteur de montage

5.5.1.3 Les balises sont installées à une hauteur maximale de 35 cm au-dessus du bord de la surface opérationnelle (piste, voie de circulation, aire de trafic, etc.), sous réserve des conditions suivantes :

a) elles peuvent être élevées à une hauteur maximale de 75 cm lorsqu'elles sont situées à 3 m du bord de la surface opérationnelle, selon un rapport de 1 cm par 3,75 cm, à mesure que la balise est déplacée du point des 1,5 m vers le point des 3 m;

b) une hauteur de franchissement minimale de 15 cm est assurée entre le sommet de la balise et toute partie surplombante des aéronefs utilisant la piste lorsque leur train d'atterrissage principal est situé au bord de la surface opérationnelle.

5.5.2 Balises d'aire de manœuvre

Note : Voir la figure 5-71 pour des exemples de balises coniques et pyramidales.

Emploi

5.5.2.1 Les balises d'aire de manœuvre sont utilisées lorsque le prolongement d'une piste, un prolongement d'arrêt ou le prolongement d'une voie de circulation n'est pas nettement indiqué par le contraste de sa surface avec le terrain environnant.

Emplacement

5.5.2.2 Sous réserve de 5.5.2.3, les balises coniques ou plates (au sol) de forme rectangulaire sont installées à des intervalles de 90 m ou moins.

5.5.2.3 Lorsqu'il n'y a pas de feu, il est possible de disposer, à des intervalles de 200 m ou moins, des balises allongée de manière à délimiter nettement la piste.

Caractéristiques

5.5.2.4 Les balises plates de forme rectangulaire ont les caractéristiques suivantes :

a) elles mesurent au moins 1 m par 3 m;

b) elles sont installées dans le sens de la longueur parallèlement à l'axe de piste, sauf pour celles qui sont au seuil et qui sont installées dans le sens de la longueur perpendiculairement à l'axe de piste, comme cela est illustré à la figure 5-71(b).

5.5.2.5 Les balises coniques ont une hauteur de 50 cm ou moins.

5.5.2.6 Les balises allongée ont les caractéristiques suivantes :

a) elles mesurent au moins 2,4 m de long;

b) elles mesurent, au maximum, 0,5 m de haut;

c) elles mesurent au moins 1 m à la base;

d) elles sont installées dans le sens de la longueur perpendiculairement à l'axe de piste.

5.5.2.7 Les balises de bord de prolongement d'arrêt sont suffisamment différentes des balises de bord de piste pour qu'aucune confusion ne soit possible.

5.5.3 Balises rétroréfléchissantes

Généralités

5.5.3.1 Le matériau réfléchissant disposé sur les balises rétroréfléchissantes satisfait aux exigences de réflectivité minimales énoncées dans la norme ASTM D4956 intitulée *Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control*, revêtement de type III.

5.5.4 Balises de bord de voie de circulation

Note : Voir la figure 5-72 pour ce qui concerne les balises de bord de voie de circulation.

Emploi

5.5.4.1 Lorsque des balises de bord de voie de circulation sont installées, elles sont conformes aux spécifications de la présente section.

Note : Il peut s'avérer nécessaire d'installer des balises de bord de voie de circulation en vertu de 5.3.22.1.

Emplacement

5.5.4.2 Les balises de bord de voie de circulation sont installées de la même manière que les feux de bord de voie de circulation.

Caractéristiques

5.5.4.3 Les balises de bord de voie de circulation sont de forme cylindrique, rétroréfléchissante et sont

caractérisées par la même couleur, la même hauteur et la même frangibilité que le feu approprié à l'emplacement.

5.5.4.4 La surface des balises de bord de voie de circulation telle qu'elle est vue par le pilote a une aire de 150 cm^2 ou plus.

5.5.5 Balises d'axe de voie de circulation

Note : Voir la figure 5-72 pour ce qui concerne les balises d'axe de voie de circulation.

Emploi

5.5.5.1 Lorsque des balises d'axe de voie de circulation sont installées, elles sont conformes aux spécifications de la présente section.

Emplacement

5.5.5.2 Les balises d'axe de voie de circulation sont installées de la même manière que le feu d'axe de voie de circulation approprié à l'emplacement.

Note : Voir la section 5.3.21 Feux d'axe de voie de circulation.

Caractéristiques

5.5.5.3 La balise d'axe de voie de circulation est encastrée et la surface, telle qu'elle est vue par le pilote, est rétroréfléchissante et a une aire de 9,7 cm^2 ou plus.

5.5.5.4 Les balises d'axe de voie de circulation sont rétroréfléchissantes et de la même couleur que le feu d'axe de voie de circulation approprié à l'emplacement.

5.5.5.5 Les balises d'axe de voie de circulation sont conçues et montées de manière à supporter le passage des roues d'un aéronef sans dommages pour l'aéronef ni pour les balises.

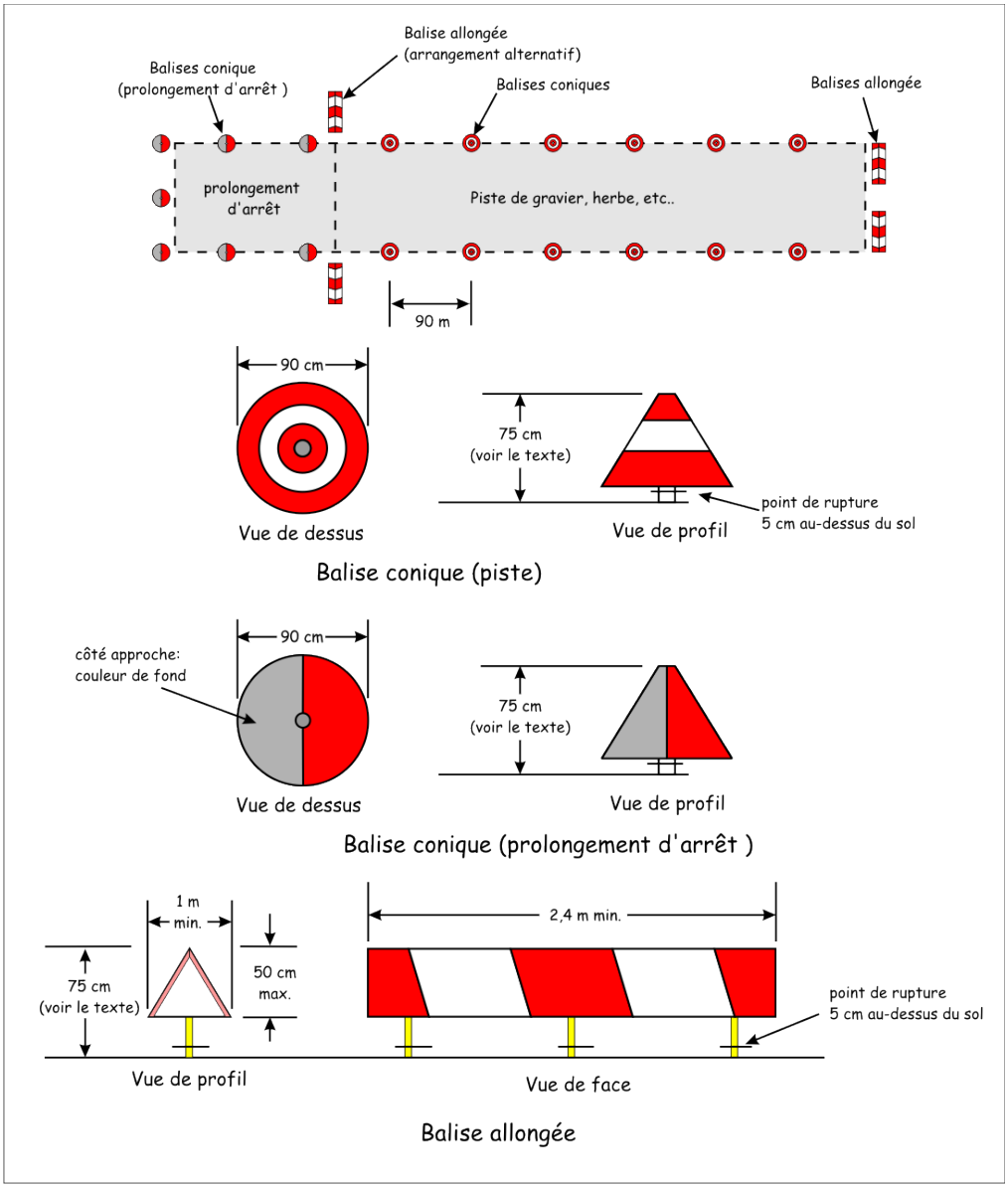


Figure 5-71 (a) : Exemples de balises coniques et pyramidales

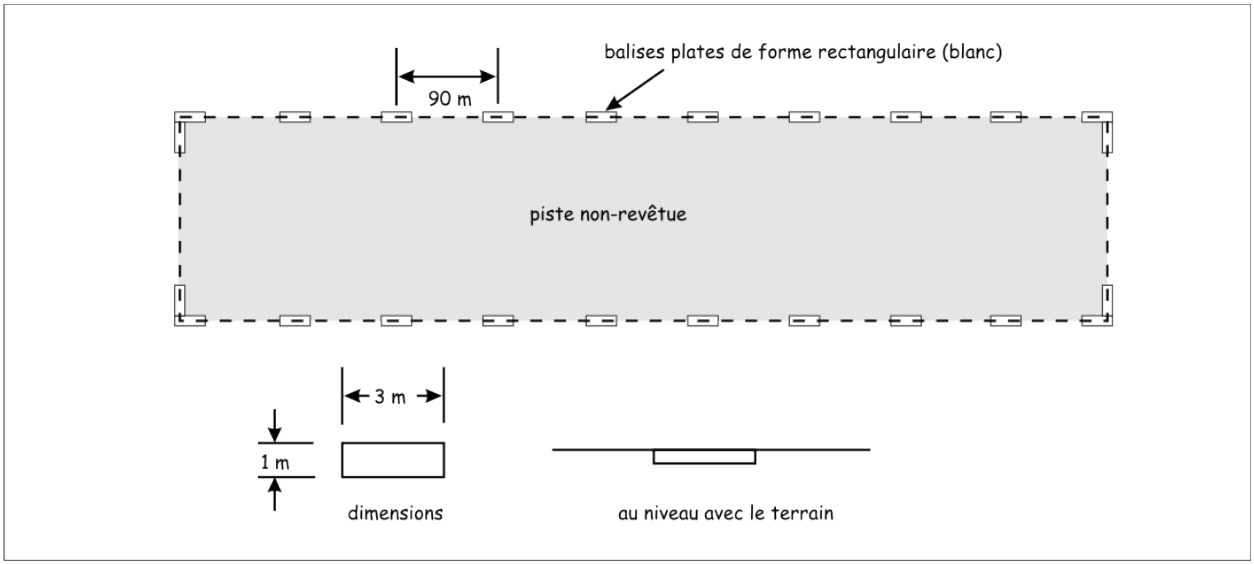


Figure 5-71 (b) : Exemple de balises plates de forme de forme rectangulaire

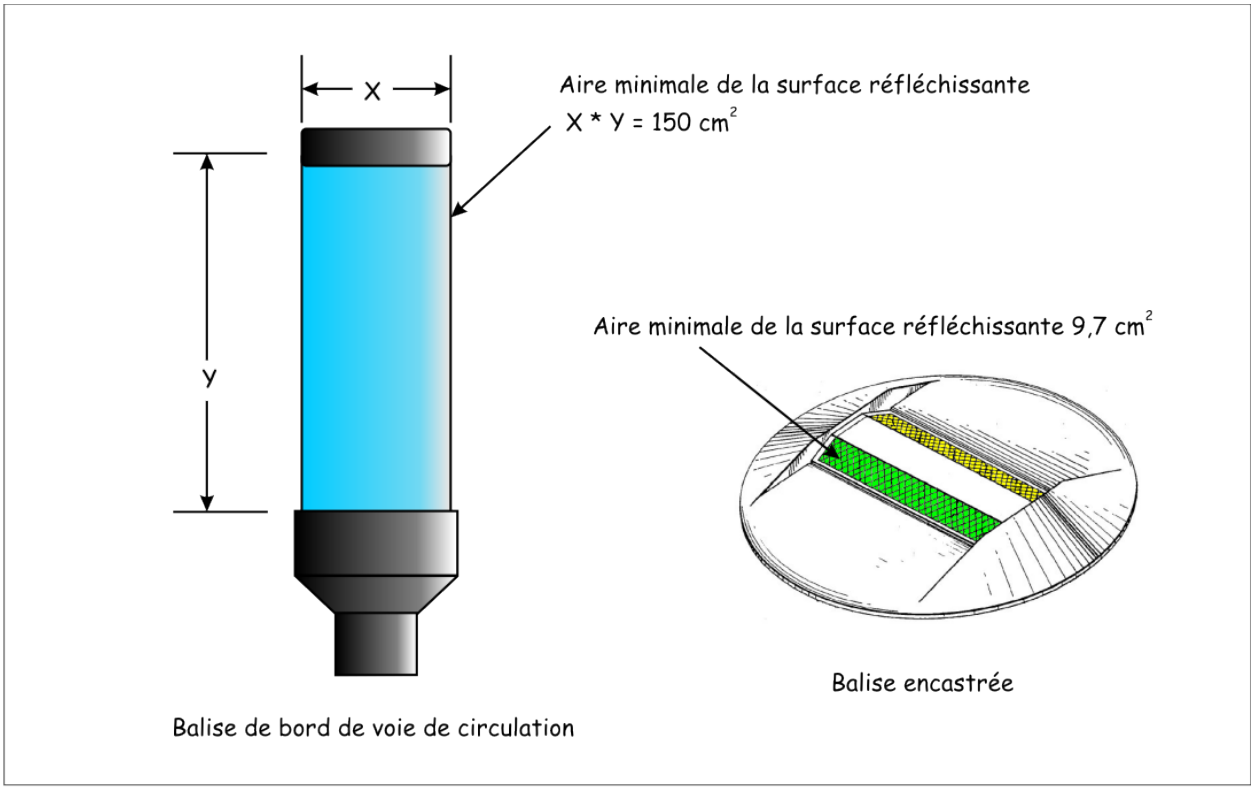


Figure 5-72 : Exemples de balises de bord et d'axe de voie de circulation

5.5.6 Balises de zone fermée ou inutilisable

Note : Des balises de zone inutilisable sont employées pour avertir les pilotes de la présence d'un trou dans la chaussée d'une voie de circulation ou d'une aire de trafic ou pour délimiter une portion de chaussée, sur une aire de trafic en réparation par exemple. Il ne convient pas de les employer quand une portion de piste devient inutilisable ni sur une voie de circulation quand la largeur de voie de circulation restante devient inutilisable. En pareils cas, la piste ou voie de circulation est généralement fermée.

Emploi

5.5.6.1 On installe des balises de zone fermée ou inutilisable pour signaler la fermeture temporaire d'une zone, de jour, lorsque :

a) une voie de circulation fermée est coupée par une piste ou une voie de circulation utilisable; ou

b) une partie de voie de circulation, d'aire de sécurité de voie de circulation ou d'aire de trafic est inutilisable, mais que les aéronefs peuvent toujours contourner la zone en toute sécurité.

Emplacement

5.5.6.2 Les balises de zone inutilisable sont disposées à intervalles suffisamment serrés pour délimiter la zone inutilisable et empêcher le passage d'un aéronef entre les balises.

Caractéristiques

5.5.6.3 Les balises de zone inutilisable sont constituées d'objets bien visibles tels que des fanions, des cônes ou des panneaux placés verticalement.

5.5.6.4 Les balises de zone inutilisable sont rouges ou orange international ou consistent en une combinaison de ces couleurs à laquelle on associe le blanc.

Appendice 5A

Couleurs des feux aéronautiques au sol, des marques, des panneaux et des balises

PAGE VIERGE

APPENDICE 5A - COULEURS DES FEUX AÉRONAUTIQUES AU SOL, DES MARQUES, DES PANNEAUX ET DES BALISES

Note liminaire. Les normes énoncées ci-après définissent la limite de chromaticité des couleurs utilisées pour les feux aéronautiques au sol et les marques des surfaces, conformément aux exigences du présent manuel. Les spécifications sont conformes aux normes de 1983 de la Commission internationale de l'éclairage (CIE), excepté en ce qui concerne la couleur orange présentée à la figure A-2. Les normes en question font état des couleurs habituellement employées pour les marques et les panneaux à éclairage externe.

Il n'est pas possible d'établir des normes régissant les couleurs en veillant à ce qu'il n'y ait aucun risque de confusion. Pour garantir une identification raisonnable, il est important que l'éclairage de l'œil soit bien au-dessus du seuil de perception, que la couleur ne soit pas considérablement modifiée par certaines atténuations atmosphériques et que la vision des couleurs de l'observateur soit correcte. Il existe également un risque de confusion des couleurs à un niveau d'éclairage de l'œil extrêmement élevé, tel qu'il peut se produire lorsqu'une source de haute intensité se trouve très proche. L'expérience montre qu'il est possible d'assurer une identification satisfaisante lorsqu'une attention adéquate est accordée à ces facteurs.

Les chromaticités sont exprimées en tenant compte d'un observateur de référence et du système de coordonnées adopté par la Commission internationale de l'éclairage (CIE) à l'occasion de sa huitième session, qui a eu lieu à Cambridge, en Angleterre, en 1931.

Les chromaticités applicables à l'éclairage à semi-conducteurs (les DEL par exemple) sont établies en tenant compte des limites énoncées dans la norme S004 de 2001 de la Commission internationale de l'éclairage (CIE), excepté pour ce qui concerne la limite bleue du blanc.

(Consulter la publication n° 15 de la CIE, colorimétrie, 1971.)

1. Couleurs des feux aéronautiques au sol

1.1 Chromaticité des feux ayant une source lumineuse à filament

1.1.1 La chromaticité des feux aéronautiques au sol ayant une source lumineuse à filament est conforme aux limites suivantes :

Équations CIE *(voir la figure A-1a)*

Couleur	Limite	Équation 1	Équation 2
Rouge	Violet Jaune Jaune	y = 0,980 -x y = 0,335 (excepté pour le PAPI) y = 0,320 (pour le PAPI)	
Jaune	Rouge Blanc Vert	y = 0,382 y = 0,790 – 0,667x y = x – 0,120	
Jaune ITE *(Note 1)*	Rouge Blanc Vert	y = 0,411 y = 0,995 - x y = 0,452	
Blanc	Jaune Bleu Vert Violet	x = 0,500 x = 0,285 y = 0,440 y = 0,050 + 0,750x	 y = 0,150 + 0,640x y = 0,382
Blanc variable	Jaune Bleu Vert Violet	x = 0,255 + 0,750y x = 0,285 y = 0,440 y = 0,050 + 0,750x	y = 0,790 – 0,667x y = 0,150 + 0,640x y = 0,382
Bleu	Vert Blanc Violet	y = 0,805x + 0,065 y = 0,400 - x x = 0,600y +0,133	
Vert	Jaune Blanc Bleu	x = 0,360 – 0,080y x = 0,650y x = 0,390 – 0,171x	

Note 1: La limite du jaune a été élargie de manière à englober le jaune ITE conformément à la norme ST-017 de l'Institute of Transportation Engineers (ITE), qui est intitulée Dispositifs lumineux utilisés pour le contrôle de la circulation routière.

Note 2 : Les directives relatives aux modifications de la chromaticité découlant des effets de la température sur les éléments filtrants sont présentées dans le Manuel de conception des aérodromes de l'*OACI (Doc 9157), Partie 4.*

1.2 Distinction entre des feux ayant des sources à filament

1.2.1 Lorsqu'il est nécessaire de faire la distinction entre le jaune et le blanc, et vice versa, ces couleurs sont affichées à proximité immédiate, dans le temps ou dans l'espace. C'est le cas, par exemple, lorsqu'elles sont émises par éclats successifs à partir de la même balise.

1.2.2 S'il s'avère nécessaire de distinguer le jaune du vert et/ou du blanc, comme c'est le cas par exemple, pour les feux d'axe de voie de sortie de piste, les coordonnées « y » du feu jaune ne dépasse pas une valeur de 0,40.

Note : Les limites du blanc ont été établies en partant du principe qu'elles seraient utilisées dans des situations où les caractéristiques (température de la couleur) de la source lumineuse sont quasiment constantes.

1.2.3 Le blanc variable est utilisé uniquement pour les feux dont l'intensité varie, pour éviter l'éblouissement par exemple. S'il est nécessaire de distinguer cette couleur du jaune, les feux sont conçus et utilisés de sorte que :

a) la coordonnée x du jaune est au moins 0,05 plus grande que la coordonnée x du blanc;

b) la disposition des feux soit telle que les feux ayant une chromaticité et une luminance jaune soient affichés simultanément et à proximité immédiate des feux blancs.

1.3 Chromaticité des feux ayant une source lumineuse à semi-conducteurs

1.3.1 La chromaticité des feux aéronautiques au sol ayant une source lumineuse à semi-conducteurs (DEL par exemple) est conforme aux limites suivantes :

Équations CIE (voir la figure A1-1b) :

Couleur	Limite	Équation
Rouge	Violet Jaune Jaune	y = 0,980 -x y = 0,335 (excepté PAPI) y = 0,320 (pour le PAPI)
Jaune	Rouge Blanc Vert	y = 0,387 y = 0,980 – x y = 0,727x + 0,054
Blanc	Jaune Bleu Vert Violet	x = 0,440 x = 0,320 y = 0,150 + 0,643x y = 0,050 + 0,757x
Bleu	Vert Blanc Violet	y = 1,141x - 0,037 x = 0,400 – y x = 0,134 + 0,590y
Vert	Jaune Blanc Bleu	x = 0,310 x = 0,625y – 0,041 y = 0,400

1.4 Mesure de la couleur des sources lumineuses à filament et à semi-conducteurs

1.4.1 Il importe de vérifier si la couleur des feux aéronautiques au sol est conforme aux limites présentées aux figures A1-1a ou A1-1b, selon le cas, en effectuant une mesure en cinq points à l'intérieur de la zone limitée par la courbe isophote d'intensité lumineuse la plus à l'intérieur (diagrammes isocandela de l'appendice 5A) et en utilisant un courant nominal ou une tension nominale. Dans le cas d'une courbe isophote elliptique ou circulaire, la couleur est mesurée au centre et aux limites horizontales et verticales. Dans le cas d'une courbe isophote rectangulaire, la couleur est mesurée au centre et dans les limites des diagonales (dans les coins). La couleur du feu est également contrôlée à la courbe isophote la plus à l'extérieur afin de s'assurer qu'il n'y a aucune modification de couleur susceptible de provoquer une confusion des signaux pour le pilote.

Note 1 : Dans le cas de la courbe isophote la plus à l'extérieur, il est recommandé de procéder à une mesure des coordonnées de couleur et d'enregistrer cette mesure afin que l'autorité compétente puisse contrôler et évaluer son acceptabilité.

Note 2 : Certaines unités lumineuses sont disposées de manière à être vues et utilisées par les pilotes à partir de directions dépassant celle de la courbe isophote la plus à l'extérieur (p. ex. feux de barres d'arrêt situés à des points d'attente avant piste très larges). En pareil cas, on conseille à l'autorité compétente d'évaluer l'utilisation réelle des feux et, si nécessaire, de contrôler la modification de la couleur à des distances angulaires allant au-delà de la courbe la plus à l'extérieur.

1.4.2 Dans le cas des indicateurs visuels de pente d'approche et d'autres unités lumineuses présentant un secteur de transition des couleurs, la couleur est mesurée à certains points, conformément à la section 1.4.1, sauf que les zones de couleur sont étudiées séparément et qu'aucun point ne se trouve à moins de 0,5 degré du secteur de transition.

2. Couleur des marques, des panneaux et des balises

Note 1 : Les spécifications des couleurs de surface fournies ci-dessous s'appliquent uniquement aux surfaces colorées récemment. Les couleurs utilisées pour les marques de surface évoluent généralement en fonction du temps. Elles doivent donc être rafraîchies.

Note 2 : La publication n° 39-2 (TC-1.6) de 1983 de la CIE, intitulée « Recommandations concernant les couleurs de surface utilisées pour la signalisation visuelle », contient des directives sur les couleurs de surface.

Note 3 : Les normes recommandées à la section 3.4 ci-dessous et applicables aux panneaux éclairés par transparence sont de nature provisoire et fondées sur les spécifications de la CIE relatives aux panneaux éclairés par transparence. Ces spécifications devraient être révisées et mises à jour lorsque la CIE élaborera des spécifications régissant les panneaux éclairés par transparence.

2.1 Chromaticité et luminance

2.1.1 Les facteurs de chromaticité et de luminance des couleurs ordinaires, des couleurs des matériaux rétroréfléchissants et des couleurs des panneaux éclairés par transparence (à éclairage interne) sont établis en tenant compte des conditions standard suivantes :

a) angle d'éclairage de 45 °;

b) sens d'observation : perpendiculaire à la surface;

c) source lumineuse : source normalisée de la CIE D_{65}.

2.1.2 Les facteurs de chromaticité et de luminance des couleurs ordinaires des marques de surface, des panneaux à éclairage externe et des balises non réfléchissantes sont conforment aux limites énoncées ci-dessous, lorsqu'ils sont établis en tenant compte des conditions standard.

Équations CIE *(voir la figure·A-2).*

Couleur	Limite	Équation	Facteur de luminance ß
Rouge	Violet Blanc Orange	y = 0,345 – 0,05lx y = 0,910 - x y = 0,314 + 0,047x	0,07 (min)
Orange	Rouge Blanc Jaune	y = 0,285 + 0,100x y = 0,940 - x y = 0,250 + 0,220x	0,20 (min)
Jaune	Orange Blanc Vert	y = 0,108 + 0,707x y = 0,910 - x y = 1,35x – 0,093	0,45 (min)
Blanc	Violet Bleu Vert Jaune	y = 0,010 + x y = 0,610 - x y = 0,030 + x y = 0,710 - x	0,75 (min)
Noir	Violet Bleu Vert Jaune	y = x – 0,030 y = 0,570 - x y = 0,050 + x y = 0,740 - x	0,03 (max)
Vert	Jaune Blanc Bleu	x = 0,313 y = 0,243 + 0,670x y = 0,493 – 0,524x	0,10 (min)

Note : Le faible écart entre le rouge de surface et l'orange de surface n'est pas suffisant pour pouvoir garantir la distinction de ces couleurs lorsqu'elles sont perçues séparément.

2.1.3 Les facteurs de chromaticité et de luminance des couleurs des matériaux rétroréfléchissants des marques, panneaux et balises sont conforment aux limites énoncées ci-dessous, lorsqu'ils sont établis en tenant compte des conditions standard.

Équations CIE *(voir la figure A-3).*

Couleur	Limite	Équation	Facteur de luminance ß
Rouge	Violet Blanc Orange	y = 0,345-0,051x y = 0,910-x y = 0,314+,047x	0,03 (min)
Orange	Rouge Blanc Jaune	y = 0,265+0,205x y = 0,910-x y = 0,207+0,390x	0,14 (min)
Jaune	Orange Blanc Vert	y = 0,160+0,540x y = 0,910-x y = 1,35x-0,093	0,16 (min)
Blanc	Violet Blue Vert Jaune	y = x y = 0,610-x y = 0,040+x y = 0,710-x	0,27 (min)
Bleu	Vert Blanc Violet	y = 0,118+0,675x y = 0,370-x y = 0,165x-0,187	0,01 (min)
Vert	Jaune Blanc Bleu	y = 0,711-1,22x y = 0,243+0,670x y = 0,405-0,243x	0,03 (min)

2.1.4 Les facteurs de chromaticité et de luminance des couleurs des panneaux éclairés par transparence (à éclairage interne) sont conformes aux limites énoncées ci-dessous, lorsqu'ils sont établis en tenant compte des conditions standard.

Équations CIE *(voir la figure A-4).*

Couleur	Limite	Équation	Facteur de luminance (de jour)	Éclairement lumineux par rapport au blanc (de nuit)
Rouge	Violet Blanc Orange	y = 0,345 – 0,051x y = 0,910 – x y = 0,314 + 0,047x	ß = 0,07 (min)	5 à 20 %
Jaune	Orange Blanc Vert	y = 0,108 + 0,707x y = 0,910 - x y = 1,35x - 0.093	ß = 0,45 (min)	30 à 80 %
Blanc	Violet Bleu Vert Jaune	y = 0,010 + x y = 0,610 - x y = 0,030 + x y = 0,710 - x	ß = 0,75(min)	100 %
Noir	Violet Bleu Vert Jaune	y = x – 0,030 y = 0,570 - x y = 0,050 + x y = 0,740 - x	ß = 0,03 (min)	0 à 2 %

3. Figures de chromaticité

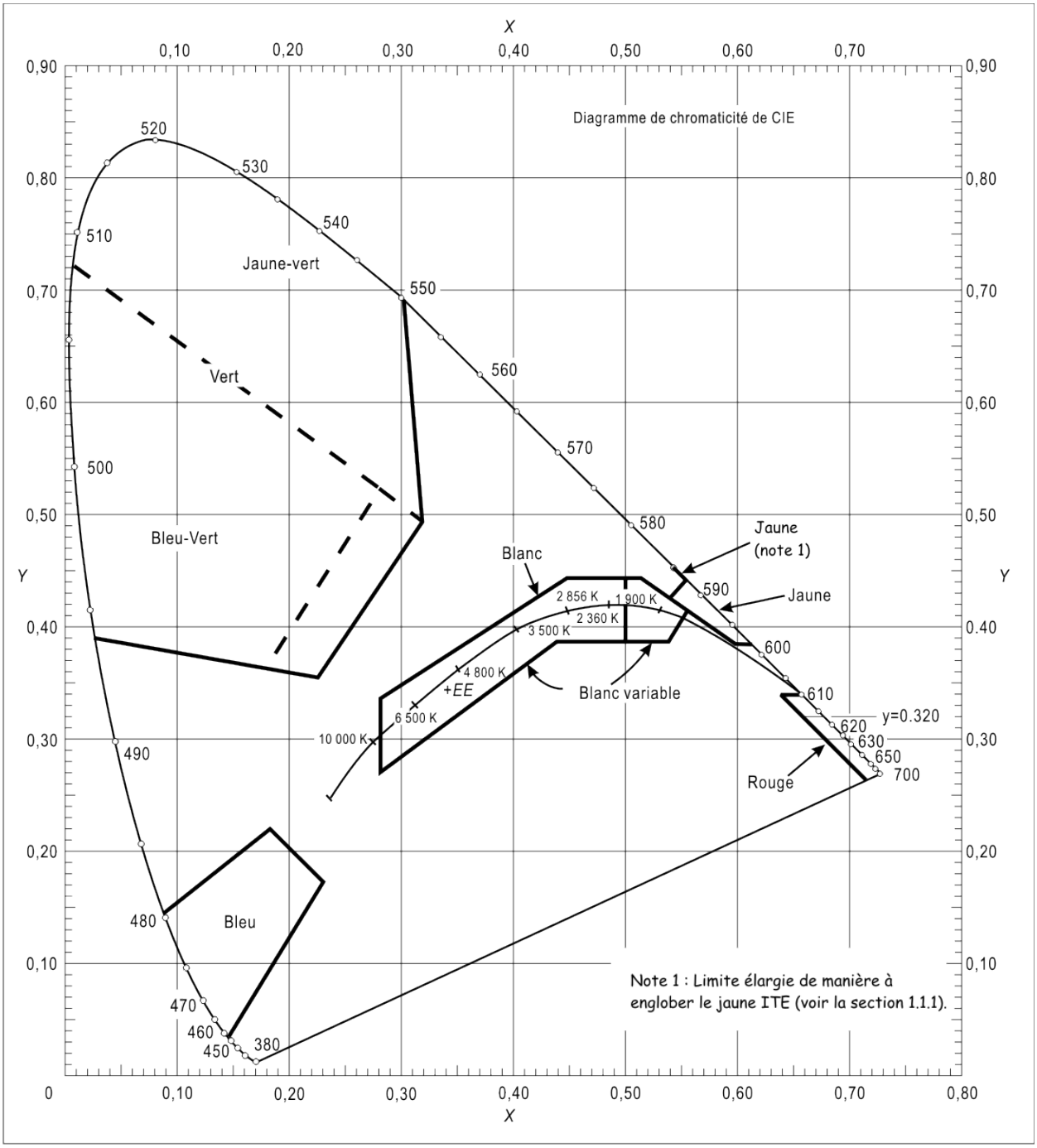


Figure A-1(a) : Couleurs des feux aéronautiques au sol (ampoule à filament)

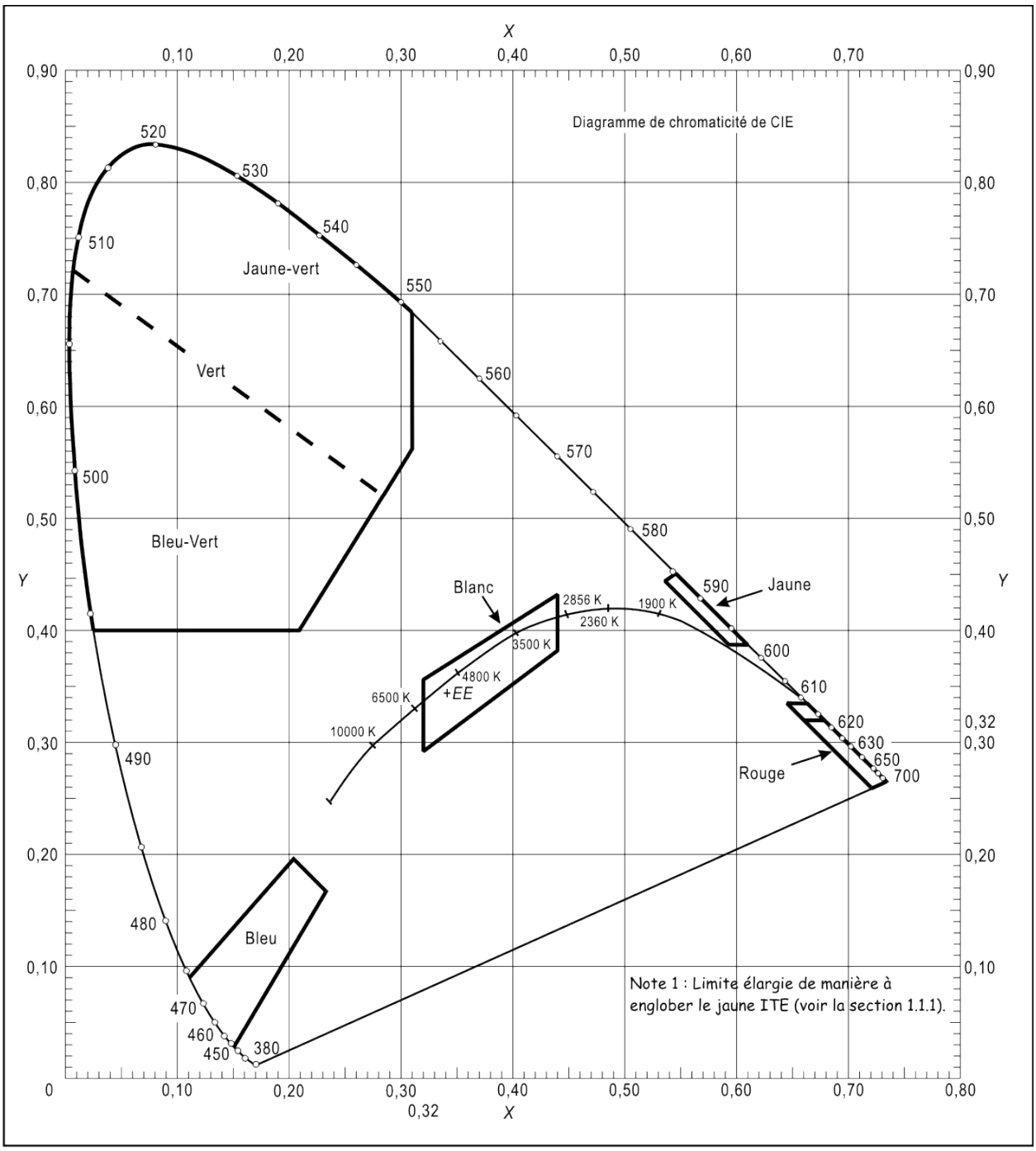


Figure A-1(b) : Couleurs des feux aéronautiques au sol (éclairage à semi-conducteurs)

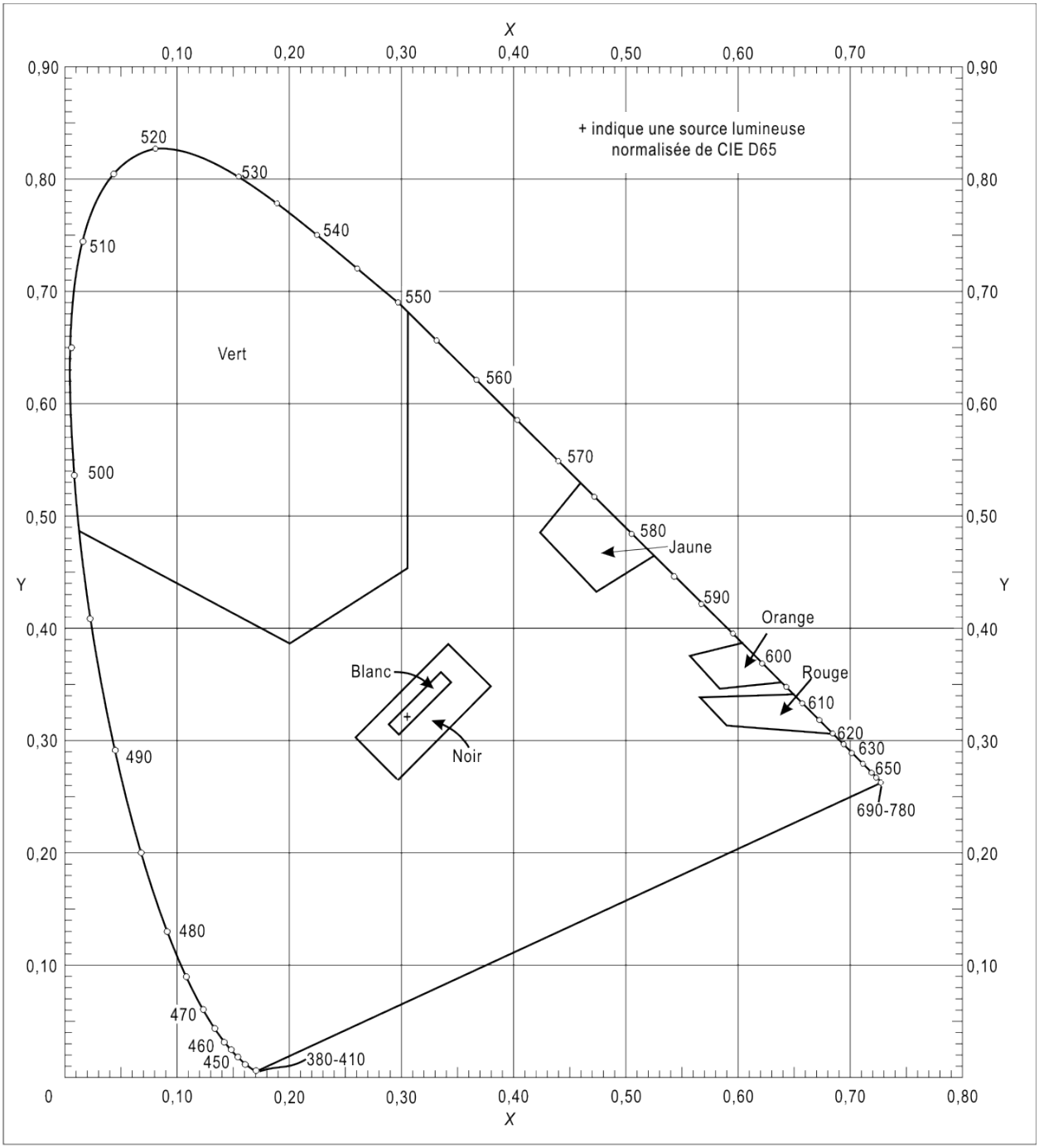


Figure A-2 : Couleurs ordinaires des marques, des panneaux à éclairage externe et des balises non réfléchissantes

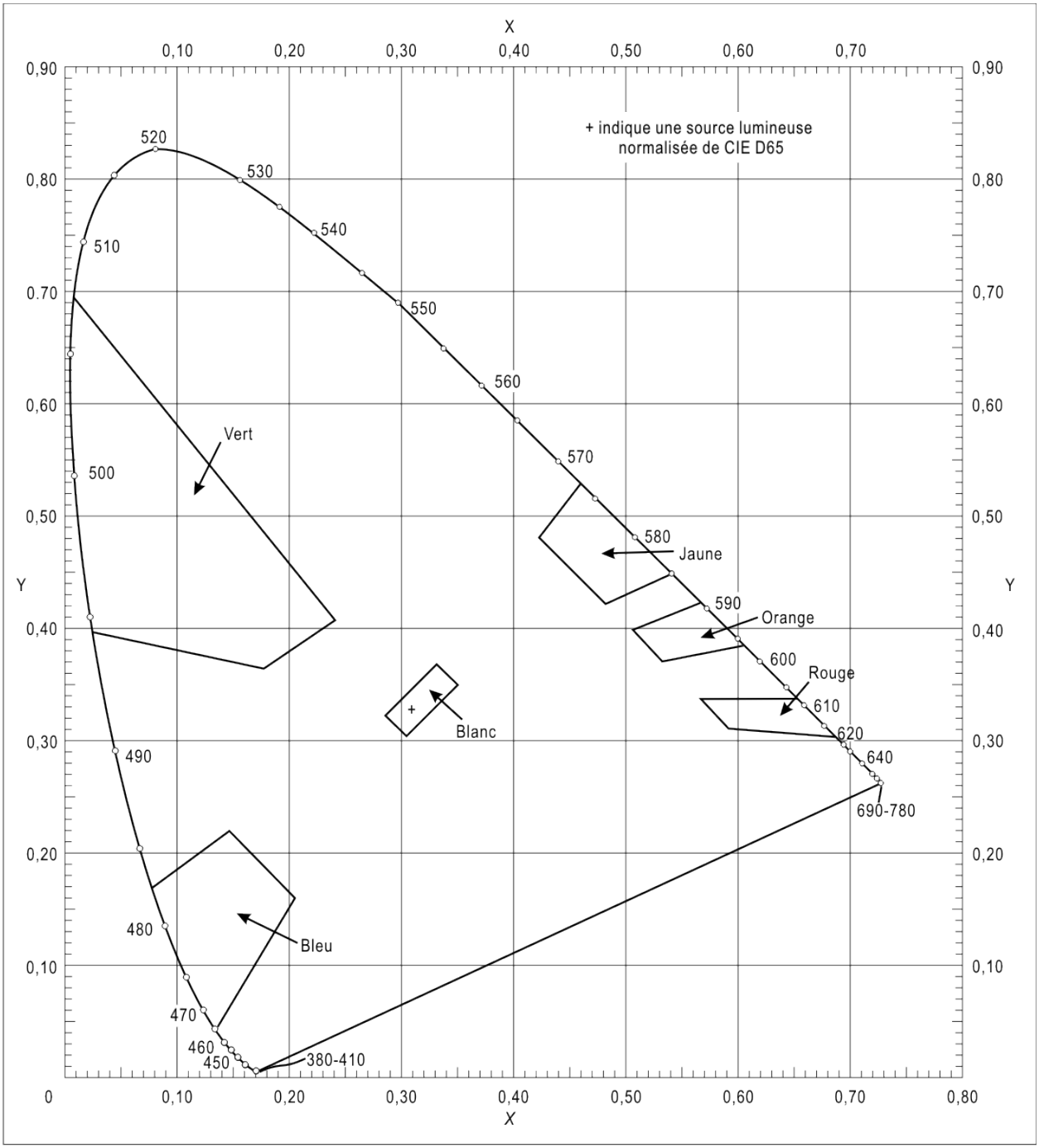


Figure A-3 : Couleurs des matériaux rétroréfléchissants des marques, panneaux et balises

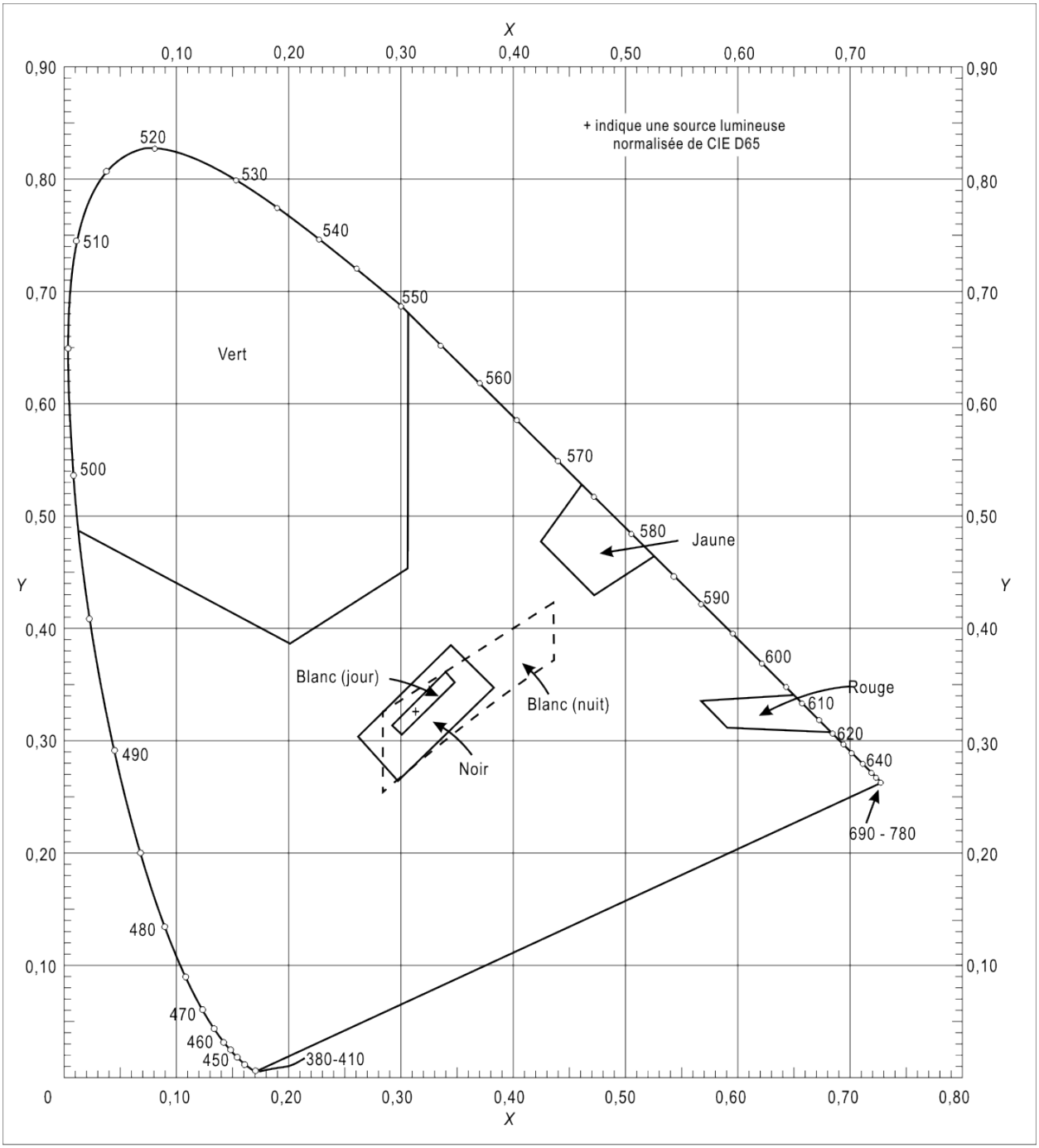


Figure A-4 : Couleurs des panneaux éclairés par transparence (à éclairage interne)

Appendice 5B

Caractéristiques des feux aéronautiques au sol

PAGE VIERGE

APPENDICE 5B - CARACTÉRISTIQUES DES FEUX AÉRONAUTIQUES AU SOL

1 Exigences photométriques applicables aux feux à intensité moyenne (IM) et aux feux de bord de voie de circulation

Tableau 5B-1 :
Exigences photométriques applicables aux feux hors-sol omnidirectionnels (c)

Type	Couleur	Intensité (candelas) (a)		
		2 - 10 degrés		10 - 15 degrés
		minimale	moyenne	minimale
Bord de piste	Blanc	75	125	40
	Jaune	37	67	20
	Rouge (b)	3	5	1

Exigences photométriques applicables aux feux hors-sol unidirectionnels

Type	Couleur	Ouverture minimale des faisceaux (degrés)				Intensité moyenne (candelas)
		Faisceau principal		10 p.cent		
		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	
Seuil	Vert	±15	2 - 10	±20	-3 - 15	600
Extrémité de piste	Rouge	±5	0 - 9			20

Exigences photométriques applicables aux feux hors-sol omnidirectionnels de bord de voie de circulation (cd)

Type	Couleur	Intensité (candelas) (a)	
		0 – 6 degrés	6 – 75 degrés
		minimale	minimale
Bord de voie de circulation	Bleu	2	0.2

Exigences photométriques applicables aux feux de bord de piste encastrés (de)

Ouverture minimale des faisceaux (degrés)				Intensité (candelas)	
Faisceau principal		10 p.cent		Blanc	Jaune
Horizontal	Vertical	Horizontal+	Vertical		
±30	1 - 10	±30	0 - 15	150	100

Notes :

(a) Les angles sont mesurés dans le plan vertical.

(b) Le rouge correspond uniquement à 180 ° d'ouverture horizontale pour les feux unidirectionnels et bi- directionnels.

(c) Mesures:

(i) Pour ce qui est des dispositifs ayant une largeur de faisceau horizontal spécifiée supérieure à 180 °, les « coupes » verticales sont prises au moins à chaque tranche de 30 degrés de largeur du faisceau horizontal.

(ii) Chaque valeur répond aux exigences d'intensité minimale, et la moyenne de chaque « coupe » verticale satisfait aux exigences d'intensité moyenne minimale.

(iii) De plus, chaque valeur d'intensité relevée dans une « coupe » verticale n'est pas inférieure à la moitié de la valeur spécifiée pour satisfaire à l'exigence d'intensité moyenne minimale.

(d) Si un feu de bord de piste à intensité moyenne doit être installé sur une intersection conformément à l'alinéa 5.3.12.3c), utiliser un feu de bord de piste encastré répondant aux exigences photométriques suivantes : Voir également le point 3 Notes communes.

2 Notes communes aux figures B-1 à B-11, B-20 et B-24(a)

2.1 Les ellipses présentées dans chaque figure sont symétriques par rapport aux axes communs verticaux et horizontaux.

2.2 Les figures B-1 à B-10 présentent les intensités lumineuses minimales permises. L'intensité moyenne du faisceau principal est calculée en établissant des points de grille, telle qu'illustrée à la figure B-11, et en utilisant les mesures des valeurs d'intensité à chaque point situé dans et sur le pourtour de l'ellipse représentant le faisceau principal. La valeur moyenne correspond à la valeur arithmétique des intensités lumineuses mesurées à tous les points de grilles pris en compte.

2.3 Aucun écart n'est accepté dans le diagramme de faisceau principal lorsque le feu est convenablement orienté.

2.4 **Rapport d'intensité moyenne**. Le ratio entre l'intensité moyenne qui règne à l'intérieur de l'ellipse représentant le faisceau principal des feux du système mentionné en comparaison et l'intensité moyenne des feux situés à l'intérieur du système de balisage lumineux de bord de piste (selon une valeur donnée de 1.0) est tel qu'indiqué dans le tableau 5B-2 ci-dessous.

Tableau 5B-2 : Rapports d'intensité

Figure/tableau	Système	Rapport applicable aux feux de bord de piste
B-1	Axe d'approche et barres transversales des systèmes ALSF-2, SSALR et SSALS	1,5 à 2,0 (feu blanc)
B-2	Rangée côté approche ALSF-2	0,5 à 1,0 (feu rouge)
B-3	Seuil haute intensité	1,0 à 1,5 (feu vert)
B-4	Barre de flanc du seuil - haute intensité	1,0 à 1,5 (feu vert)
B-5	Zone de poser	0,5 à 1,0 (feu blanc)
B-7	Axe de piste (Espacement 15 m) et d'atterrissage et d'attente à l'écart	0,5 à 1,0 for CAT III (feu blanc) 0,25 à 0,5 for CAT I, II (feu blanc)
B-8	Extrémité de piste - haute intensité	0,25 à 0,5 (feu rouge)
B-9	Bord de piste - haute intensité Largeur de piste 45 m ou moins	1,0 (feu blanc) 0,4 (feu jaune)
B-10	Bord de piste - haute intensité Largeur de piste plus de 45 m	1,0 (feu blanc) 0,4 (feu jaune)
		Rapport applicable aux feux de bord de piste
5B-1	Bord de piste moyen intensité	1,0 (feu blanc)
5B-1	Feux de Seuil/barre de flanc et d'extrémité de piste - moyen intensité	4,8 to 7,6 (feu vert) 0,15 to 0,25 (feu rouge)
		Rapport applicable aux feux d'axe d'approche
B-22	Axe d'approche et barres transversales des systèmes MALS, MALSF, MALSR	1,0 (feu blanc)
B-22	Seuil moyen intensité des systèmes MALS, MALSF, MALSR	0,5 to 1,0 (feu vert)

Note : Le tableau 5B-2 permet d'assurer l'équilibre de l'affichage visuel entre les différents systèmes de balisage lumineux. Le tableau fait référence au balisage lumineux de bord de piste, l'ensemble des systèmes offrant une intensité de 100 p. cent. Si, par exemple, les feux de bord de piste affichent une intensité de 10 000 candelas, les feux d'axe d'approche et de barres transversales ont une intensité (à 100 p. cent) comprise entre 15 000 et 20 000 candelas.

2.5 L'ouverture des faisceaux, dans les figures, offre le guidage nécessaire pour effectuer des approches jusqu'à une RVR de 600 et des décollages jusqu'à une RVR de 300.

2.6 Les angles horizontaux sont mesurés par rapport au plan vertical en passant par l'axe de piste. Pour les feux autres que les feux d'axe, la direction allant vers l'axe de piste est considérée comme étant positive. Les angles verticaux sont mesurés par rapport au plan horizontal.

2.7 Aux endroits où le balisage lumineux d'axe d'approche et des barres transversales et celui des rangées latérales d'approche consistent en des feux encastrés plutôt qu'en des feux hors sol, dans la partie décalée d'une piste par exemple, il est possible de satisfaire aux exigences d'intensité en installant 2 ou 3 ensembles lumineux (d'intensité inférieure) à chaque emplacement.

2.8 On ne peut trop insister sur l'importance de prévoir un entretien adéquat. L'intensité moyenne n'e devrait jamais être inférieure à 50 % de la performance établie, conformément à 9.1.3.2.

2.9 L'ensemble lumineux est installé en veillant à ce que le faisceau principal corresponde, à plus ou moins 0,5 degré, à la valeur spécifiée.

3 Notes communes aux figures B-12 à B-18 et B-24(b) et B-26

3.1 Les intensités mentionnées aux figures B-12 à B-17 concernent les feux verts et jaunes des dispositifs lumineux d'axe de voie de circulation, le feu jaune du dispositif de protection de piste et le feu rouge des feux de barre d'arrêt.

3.2 Les figures B-12 à B-17, B-24(b) et B-26 présentent les intensités lumineuses minimales admissibles. L'intensité moyenne du faisceau principal est calculée en établissant des points de grille, comme le montre la figure B-18, et en utilisant les valeurs d'intensité mesurées à tous les points de grille situés à l'intérieur et sur le pourtour du rectangle représentant le faisceau principal. La valeur moyenne correspond à la valeur arithmétique des intensités lumineuses mesurées à tous les points de grille pris en compte.

3.3 Aucun écart n'est accepté dans le faisceau principal lorsque le feu est convenablement orienté.

3.4 Les angles horizontaux sont mesurés par rapport au plan vertical en passant par l'axe de voie de circulation, excepté sur les courbes où ils sont mesurés par rapport à la tangente de la courbe.

3.5 Les angles verticaux sont mesurés à partir de la pente longitudinale de la surface de la voie de circulation.

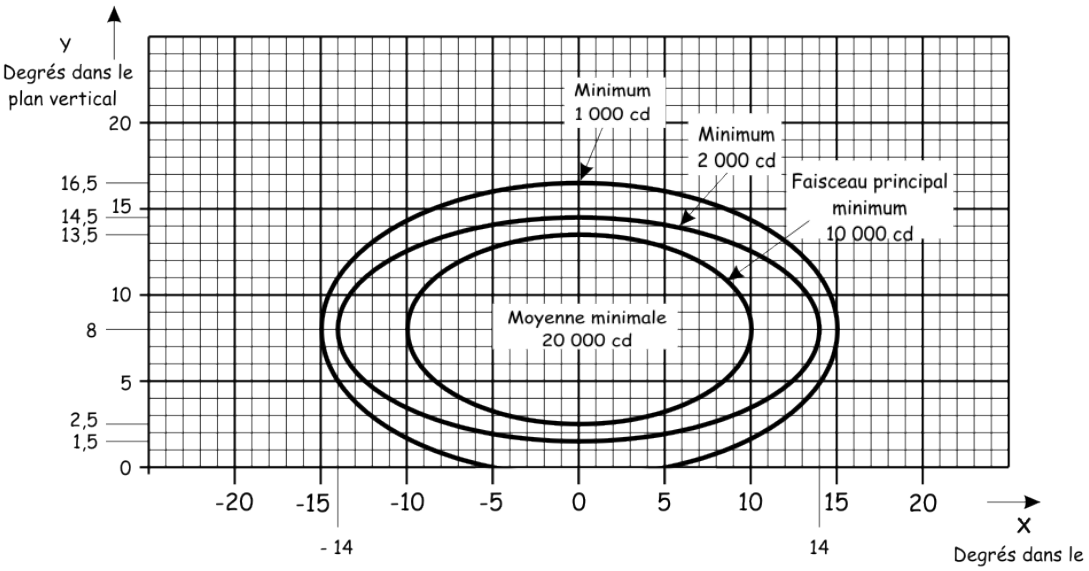
3.6 On ne peut trop insister sur l'importance de prévoir un entretien adéquat. L'intensité moyenne n'est jamais inférieure à 50 % de la performance établie, conformément à 9.1.3.2.

3.7 L'ensemble lumineux est installé en veillant à ce que le faisceau principal ou le faisceau le plus à l'intérieur, selon le cas, corresponde, à plus ou moins 0,5 degré, à la valeur spécifiée.

4. Figures photométriques

Liste des figures photométriques

B-1	Diagramme isocandela des feux d'axe d'approche et de barres transversales des dispositifs ALSF-2, SSALR et SSALS (feux blancs)
B-2	Diagramme isocandela des feux de rangée latérale d'approche du dispositif ALSF-2 (feux rouges)
B-3	Diagramme isocandela des feux de seuil à haute intensité (feux verts)
B-4	Diagramme isocandela des feux de barre de flanc de seuil à haute intensité (feux verts)
B-5	Diagramme isocandela des feux de zone de poser des roues (feux blancs)
B-6	Réservé
B-7	Diagramme isocandela des feux d'axe de piste espacés, longitudinalement, de 15 m (feux blancs et rouges), des feux d'atterrissage et d'attente a l'écart (feux blancs) et des feux de voie de sortie rapide (RETIL) (feux jaunes)
B-8	Diagramme isocandela des feux d'extrémité de piste à haute intensité (feux rouges)
B-9	Diagramme isocandela des feux de bord de piste à haute intensité, lorsque la largeur de piste est de 45 m ou moins (feux blancs et jaunes)
B-10	Diagramme isocandela des feux de bord de piste à haute intensité, lorsque la largeur de piste est de plus de 45 m (feux blancs et jaunes)
B-11	Points de grille à utiliser pour calculer l'intensité moyenne des feux d'approche et de piste
B-12	Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 15 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM), lorsque des décalages importants se produisent (feux verts, jaunes et rouges)
B-13	Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 15 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM) (feux verts, jaunes et rouges)
B-14	Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 7,5 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections en courbe utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM) (feux verts, jaunes et rouges)
B-15	Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 30 ou 60 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité de RVR 1 200 (¼ SM) ou plus (feux verts, jaunes et rouges)
B-16	Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 7,5 , 15 ou 30 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections en courbe utilisées dans des conditions de visibilité de RVR 1 200 (¼ SM) ou plus (feux verts, jaunes et rouges)
B-17	Diagramme isocandela des feux de protection de piste encastrés (feux jaunes)
B-18	Illustration de la manière d'établir des points de grille permettant de calculer l'intensité moyenne des feux d'axe de voie de circulation, de barres d'arrêt et de protection de piste
B-19	Répartition de l'intensité lumineuse des dispositifs PAPI et APAPI
B-20	Diagramme isocandela des feux de protection de piste hors-sol (feux jaunes)
B-22	(a) Diagramme isocandela des feux d'axe d'approche et de barres transversales (feux blancs) et des feux de seuil (feux verts) hors-sol des dispositifs MALSR, MALSF et MALS (b)
B-23	Diagramme isocandela des feux séquentiels des dispositifs (a) RTIL et ODALS et (b) RTIL, LDIN, ALSF-2, SSALR, MALSR et MALSF (feux blancs)
B-24	Diagramme isocandela des feux d'état de la piste (RWSL) (feux rouges)
B-25	Réservé
B-26	Diagramme isocandela des feux de barres d'arrêt hors-sol supplémentaires (feux rouges)



(représentatif des feux inclinés à 8 degrés en site)

a	10	14	15
b	5,5	6,5	8,5

Notes

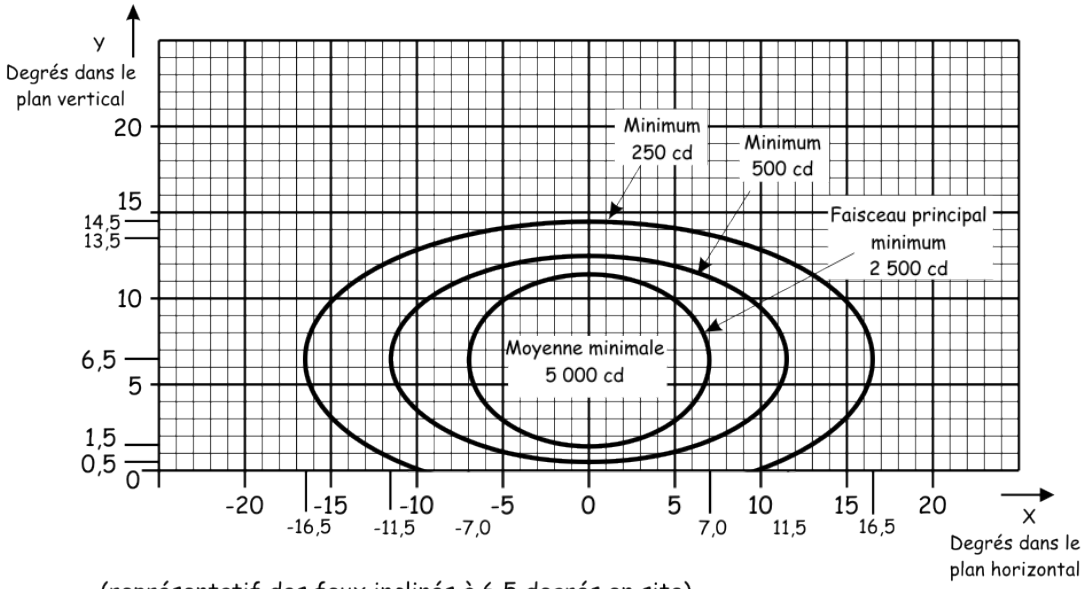
1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

2. Angles de calage vertical des feux fixes

Numérotation des stations des dispositifs lumineux	Ouverture du faisceau principal dans le plan vertical
0 à 300	0 à 11 degrés
330 à 450	0.5 à 11.5 degrés
480 à 630	1.5 à 12.5 degrés
660 à la fin	2.5 à 13.5 degrés

3. Voir les notes communes aux figures B-1 à B-11

Figure B1 : Diagramme isocandela des feux d'axe d'approche et de barres transversales des dispositifs ALSF-2, SSALR et SSALS (feux blancs)



(représentatif des feux inclinés à 6,5 degrés en site)

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

Notes:

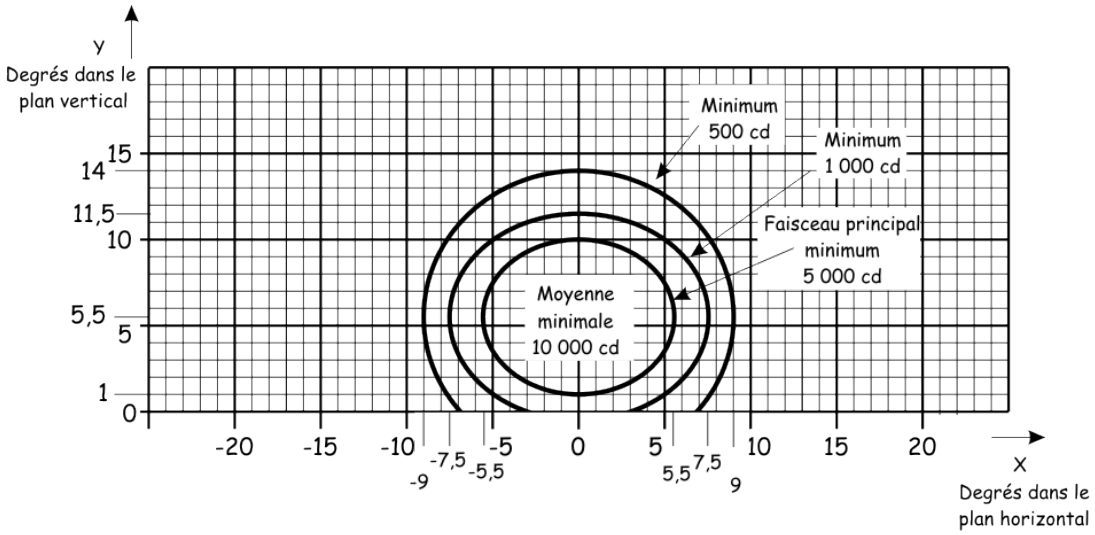
1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

2. Angles de calage vertical des feux fixes:

Numérotation des stations des dispositifs lumineux	Ouverture du faisceau principal dans le plan vertical
0 à 90	0,5 à 11,5 degrés
120 à 210	1,0 à 11,0 degrés
240 et 270	1,5 à 11,5 degrés

3. Voir les notes communes aux figures B-1 à B-11

Figure B-2 : Diagramme isocandela des feux de rangée latérale d'approche du dispositif ALSF-2 (feux rouges)

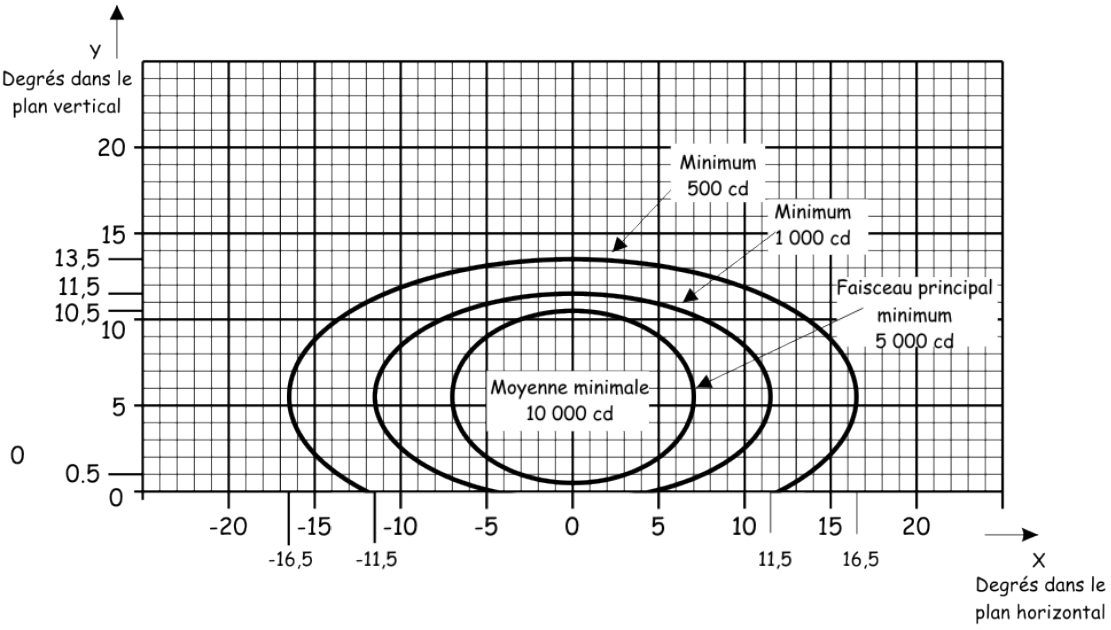


a	5,5	7,5	9,0
b	4,5	6,0	8,5

Notes :

1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$
2. Resserrement sur 3,5 degrés
3. Angle de site de 5,5 degrés
4. Voir les notes communes aux figures B-1 à B-11.

Figure B-3 : Diagramme isocandela des feux de seuil à haute intensité (feux verts)



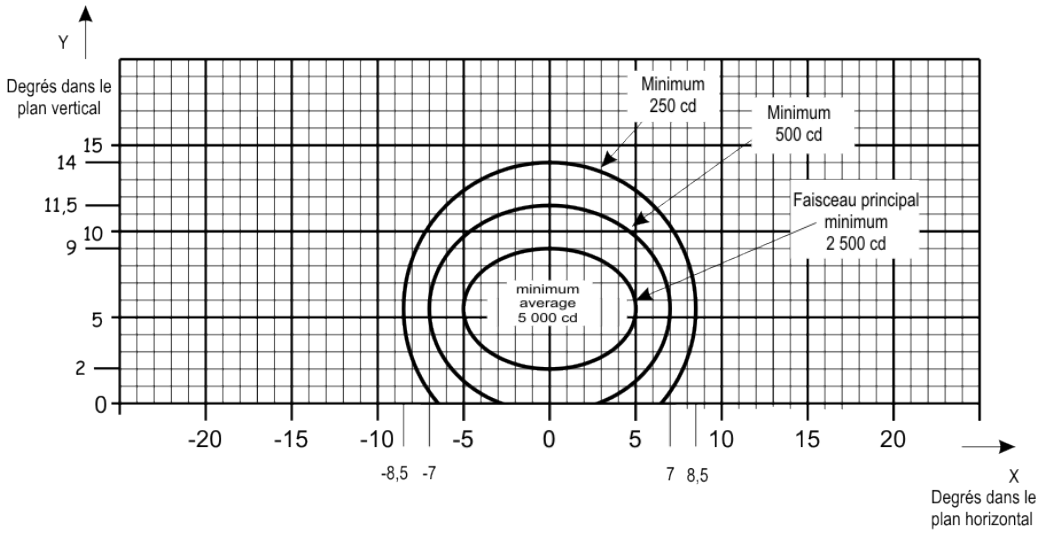
Notes :

1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

2. Resserrement sur 2 degrés.
3. Voir les notes communes aux figures 1 à 11
4. Angle de site de 5,5 degrés

Figure B-4 : Diagramme isocandela des feux de barre de flanc de seuil à haute intensité (feux verts)



Notes:

1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

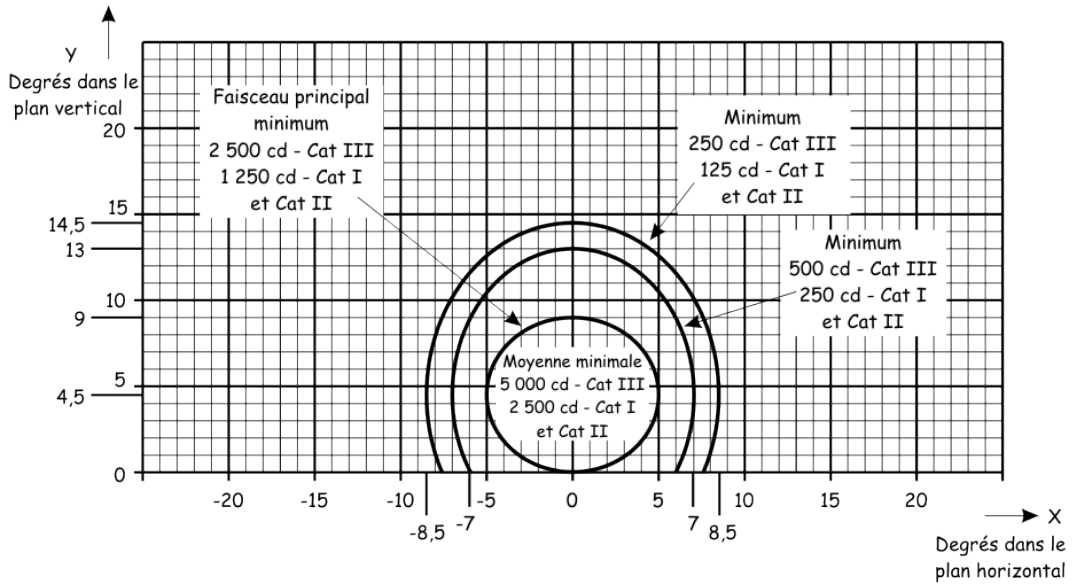
a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

2. Angle de site de 5,5 degrés

3. Resserrement sur 4 degrés

4. Voir les notes communes aux figures B-1 à B-11

Figure B-5 : Diagramme isocandela des feux de zone de poser des roues (feux blancs)



Notes:

1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

a	5,0	7,0	8,5
b	4,5	8,5	10,0

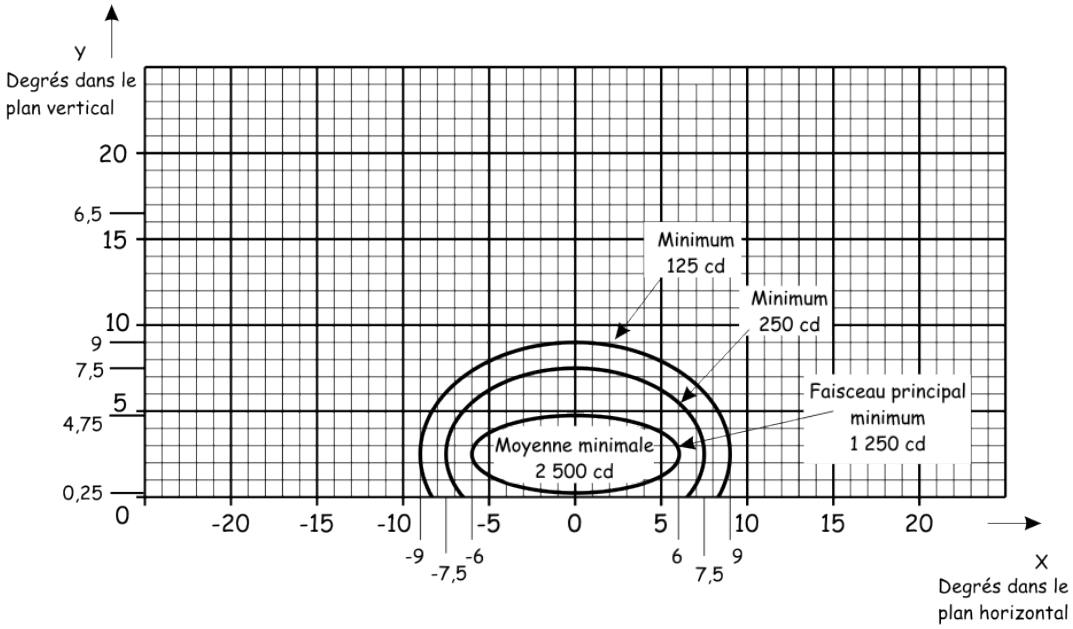
2. Angle de site de 4,5 degrés

3. Pour les feux **rouges**, multiplier les valeurs par 0,15

4. Pour les feux **jaunes**, multiplier les valeurs par 0,40

5. Voir les notes communes aux figures B-1 à B-11

Figure B-7 : Diagramme isocandela des feux d'axe de piste espacés, longitudinalement, de 15 m (feux blancs et rouges), des feux d'atterrissage et d'attente a l'écart (feux blancs) et des feux de voie de sortie rapide (RETIL) (feux jaunes)



Notes:

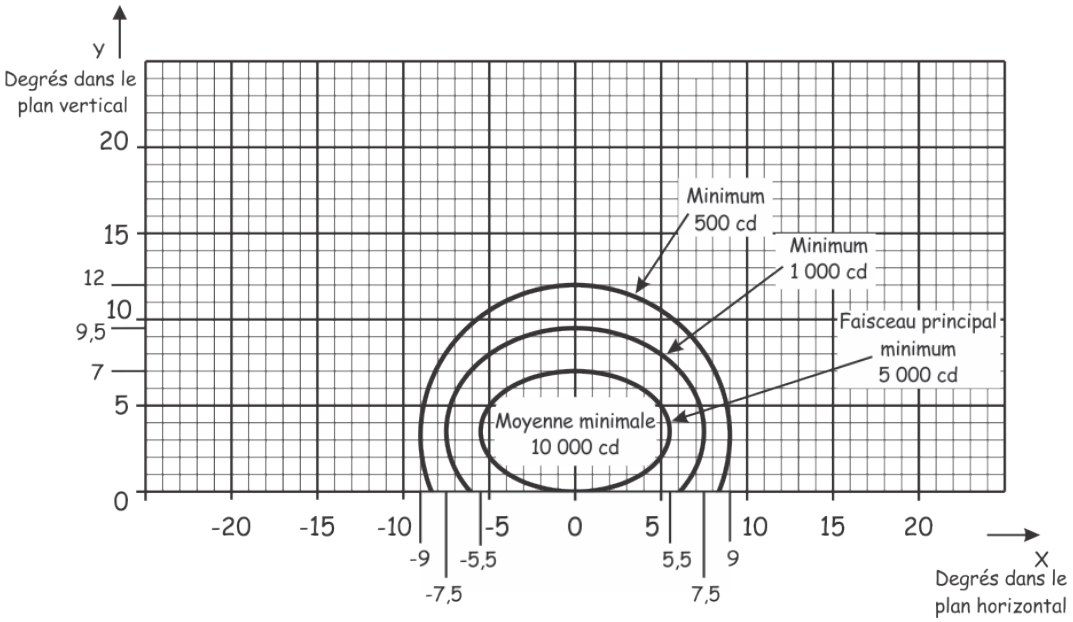
1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

a	6,0	7,5	9,0
b	2,25	5,0	6,5

2. Angle de site de 2,5 degrés

3. Voir les notes communes aux figures B-1 à B-11

Figure B-8 : Diagramme isocandela des feux d'extrémité de piste à haute intensité (feux rouges)



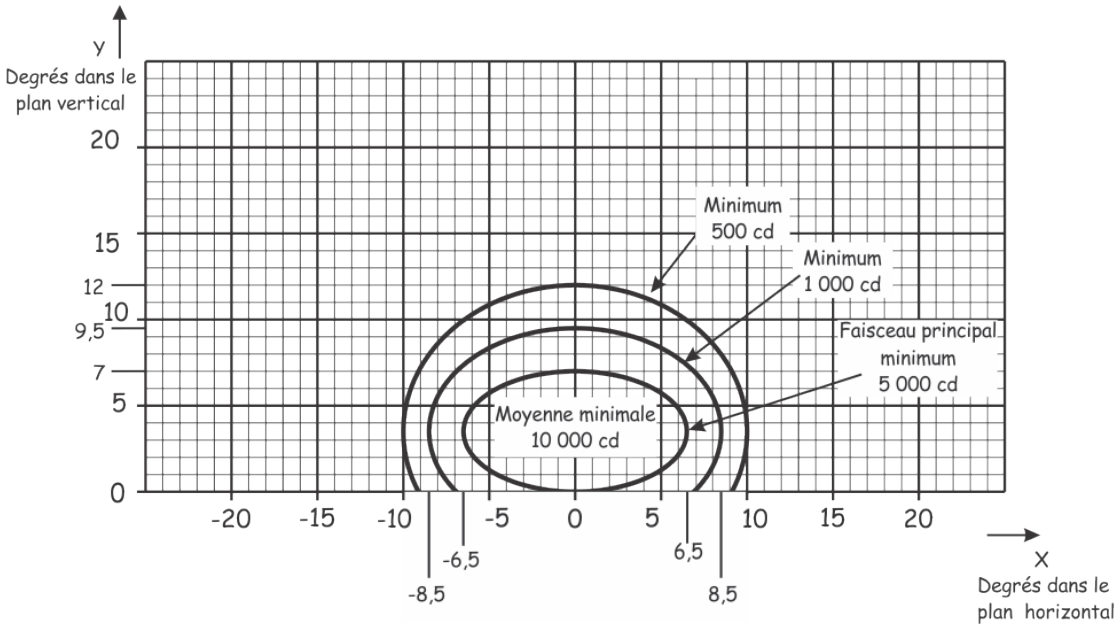
Notes :

1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

a	5,5	7,5	9,0
b	3,5	6,0	8,5

2. Angle de site de 3,5 degrés
3. Angle de resserrement = 3,5 degrés
4. Pour les feux **rouges**, multiplier les valeurs par 0,15
5. Pour les feux **jaunes**, multiplier les valeurs par 0,4
6. Voir les notes communes aux figures B-1 à B-11

Figure B-9 : Diagramme isocandela des feux de bord de piste à haute intensité, lorsque la largeur de piste est de 45 m ou moins (feux blancs et jaunes)



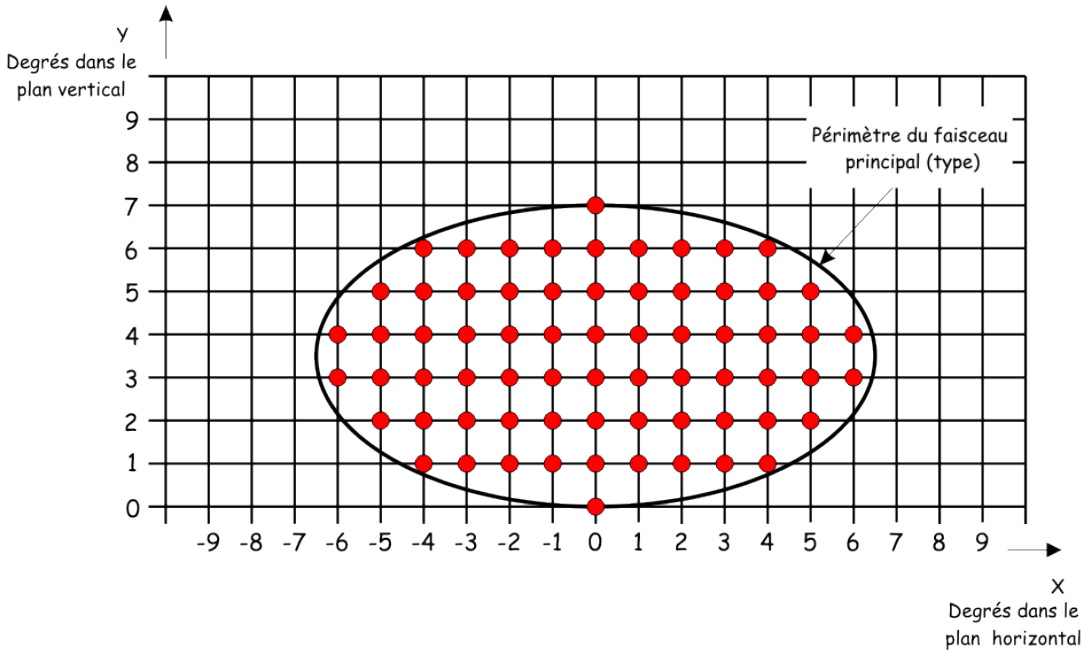
Notes :

1. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

a	6,5	8,5	10,0
b	3,5	6,0	8,5

2. Angle de site de 3,5 degrés
3. Angle de resserrement = 4,5 degrés
4. Pour les feux **rouges**, multiplier les valeurs par 0,15
5. Pour les feux **jaunes**, multiplier les valeurs par 0,4
6. Voir les notes communes aux figures B-1 à B-11

Figure B-10 : Diagramme isocandela des feux de bord de piste à haute intensité, lorsque la largeur de piste est de plus de 45 m (feux blancs et jaunes)



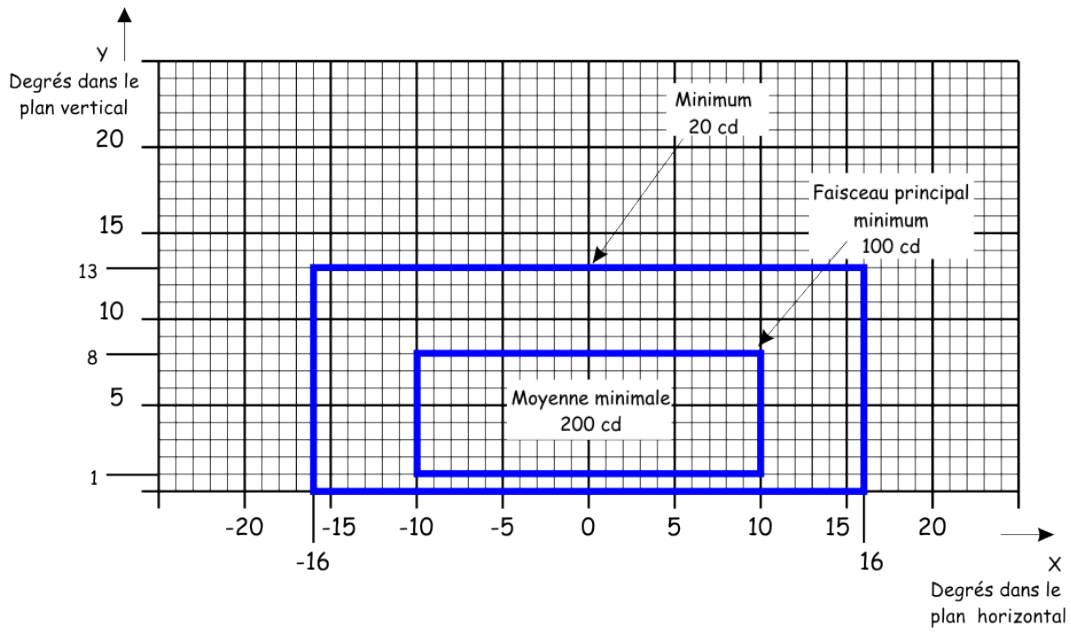
Notes :

1. L'intensité moyenne du faisceau principal est calculée en établissant des points de grille, tel qu'illustré ci-dessus, et en utilisant les mesures des valeurs d'intensité à chaque point situé dans et sur le pourtour de l'ellipse représentant le faisceau principal. La valeur moyenne correspond à la valeur arithmétique des intensités lumineuses mesurées à tous les points de grilles pris en compte.

2. Sur le pourtour et à l'intérieur de l'ellipse délimitant le faisceau principal, l'intensité mesurée ne doit pas être inférieure à 0,5 fois l'intensité moyenne spécifiée.

3. Sur le pourtour et à l'intérieur de l'ellipse délimitant le faisceau principal, la valeur de l'intensité lumineuse maximale ne doit pas dépasser 1,5 fois la valeur d'intensité moyenne calculée conformément à la note 1.

Figure B-11 : Points de grille à utiliser pour calculer l'intensité moyenne des feux d'approche et de piste



Notes

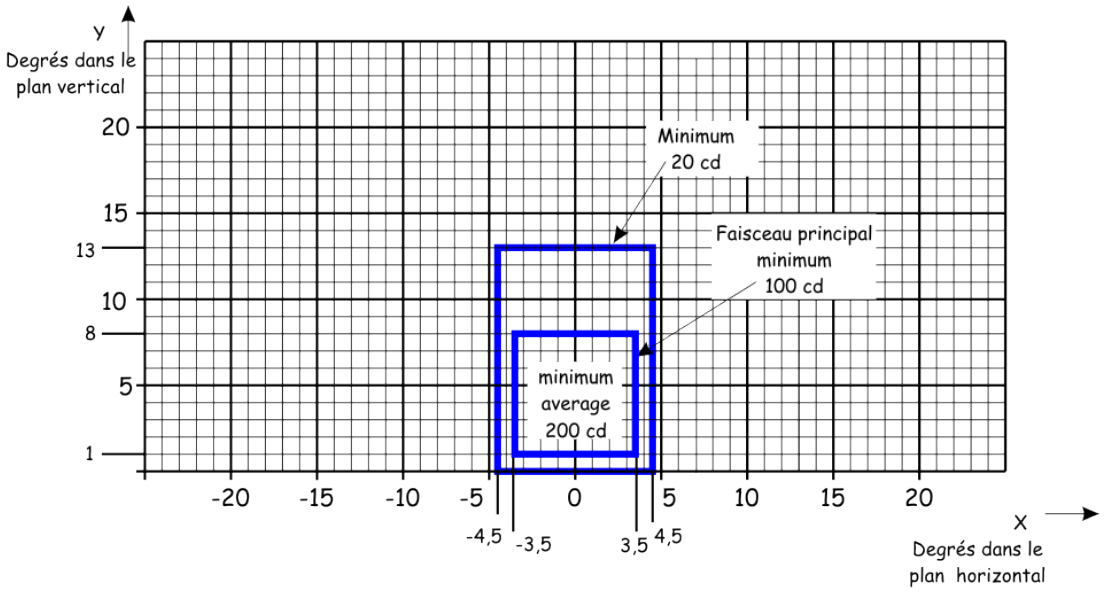
(1) Ces ouvertures de faisceau tiennent compte du décalage du poste de pilotage par rapport à l'axe central jusqu'à des distances pouvant atteindre 12 m et sont conçues pour être utilisées avant et après des courbes..

(2) Angle de site = 4,5 degrés

(3) Le **vert**, le **jaune** et le **rouge** se trouvent dans les intensités indiquées.

(4) Voir les notes communes aux figures B-12 à B-18.

Figure B-12 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 15 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM), lorsque des décalages importants se produisent (feux verts, jaunes et rouges)



Notes :

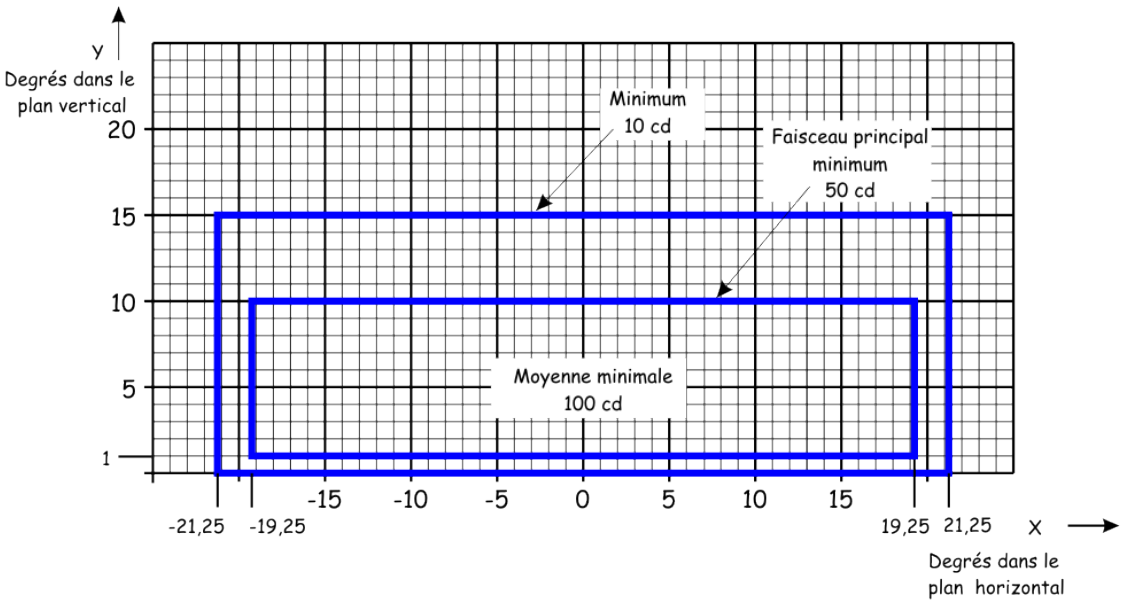
(1) Ces ouvertures de faisceau sont généralement satisfaisantes et prennent en compte un décalage du poste de pilotage par rapport à l'axe d'environ 3 m.

(2) Angle de site = 4,5 degrés

(3) Le **vert**, le **jaune** et le **rouge** se trouvent dans les intensités indiquées.

(4) Voir les notes communes aux figures B-12 à B-18.

Figure B-13 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 15 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM) (feux verts, jaunes et rouges)



Notes :

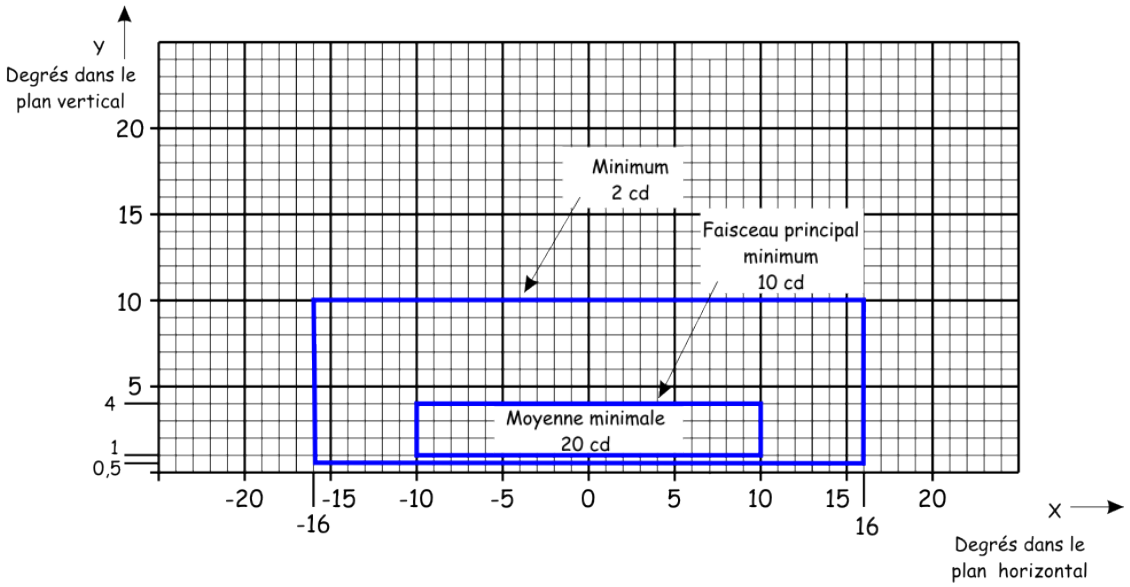
(1) Les feux situés dans les courbes doivent être resserrés de 15,75 degrés par rapport à la tangente de la courbe.

(2) Angle de site = 5,5 degrés

(3) Le **vert**, le **jaune** et le **rouge** se trouvent dans les intensités indiquées.

(4) Voir les notes communes aux figures B-12 à B-18.

Figure B-14 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 7,5 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections en courbe utilisées dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM) (feux verts, jaunes et rouges)



Notes :

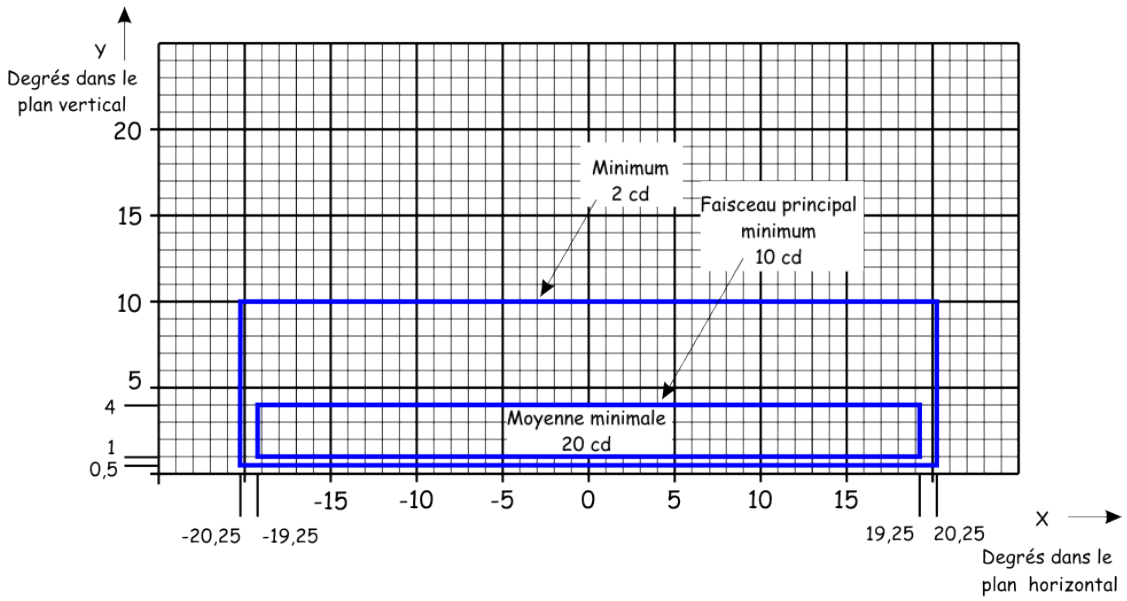
(1) Angle de site = 2,5 degrés

(2) Lorsque des feux omnidirectionnels sont utilisés, ils satisfont aux exigences relatives au faisceau vertical énoncées sur cette figure.

(3) Le **vert**, le **jaune** et le **rouge** se trouvent dans les intensités indiquées.

(4) Voir les notes communes aux figures B-12 à B-18.

Figure B-15 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 30 ou 60 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections rectilignes utilisées dans des conditions de visibilité de RVR 1 200 (¼ SM) ou plus (feux verts, jaunes et rouges)



Notes :

(1) Les feux disposés dans les courbes doivent être resserrés de 15,75 degrés par rapport à la tangente de la courbe..

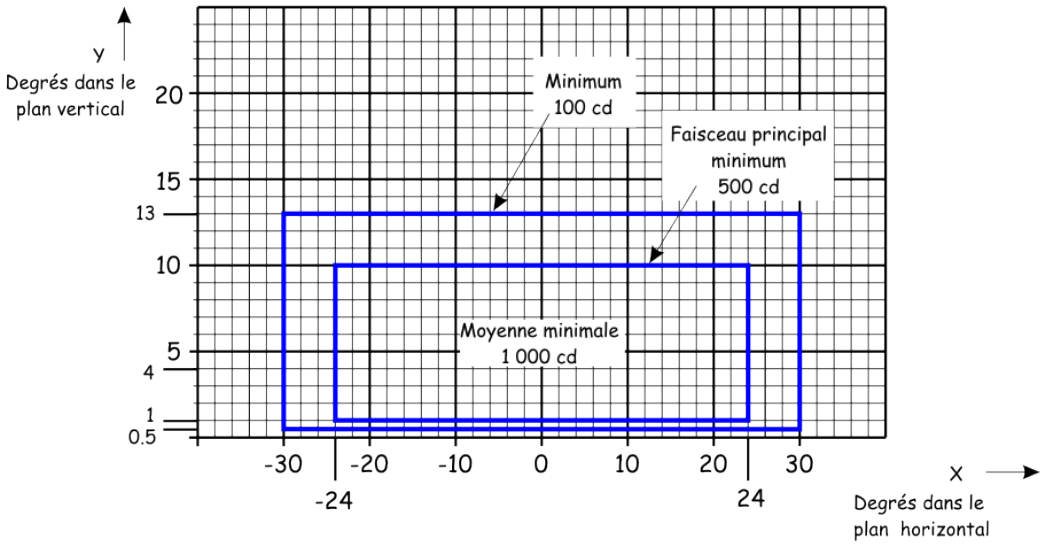
(2) Angle de site = 2,5 degrés

(3) Ces ouvertures de faisceau tiennent compte du décalage du poste de pilotage par rapport à l'axe central jusqu'à des distances pouvant atteindre 12 m, comme il peut se produire en fin de courbe.

(4) Le **vert**, le **jaune** et le **rouge** se trouvent dans les intensités indiquées.

(5) Voir les notes communes aux figures B-12 à B-18.

Figure B-16 : Diagramme isocandela des feux d'axe de voie de circulation espacés, longitudinalement, de 7,5 , 15 ou 30 m et des feux de barres d'arrêt disposés dans des sections en courbe utilisées dans des conditions de visibilité de RVR 1 200 (¼ SM) ou plus (feux verts, jaunes et rouges)



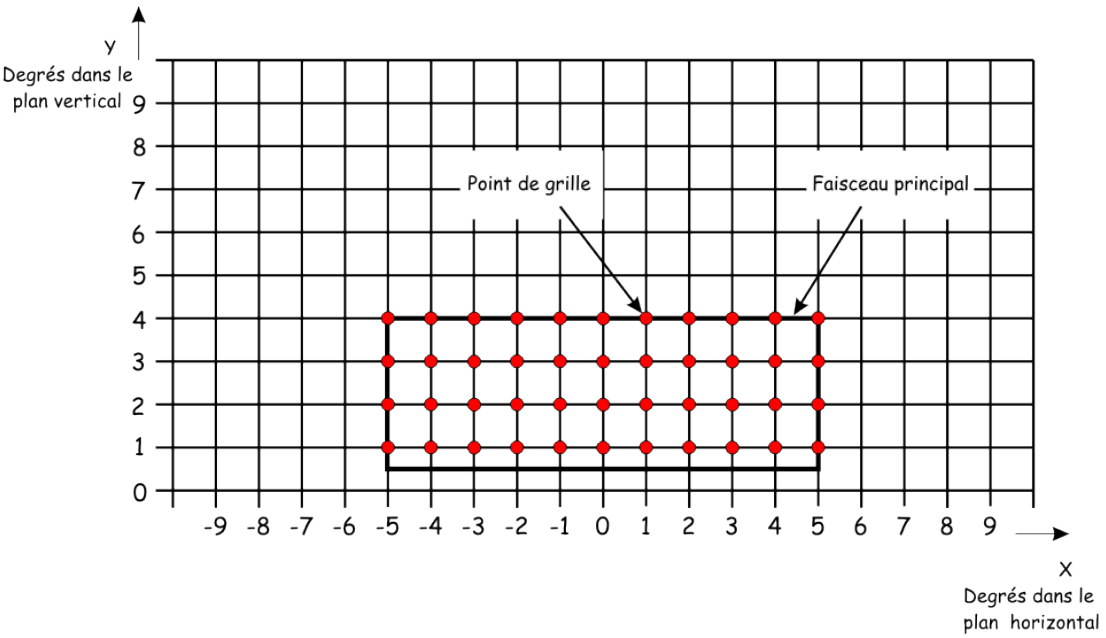
Notes :

(1) Bien que les feux clignotent en conditions de fonctionnement normales, l'intensité lumineuse est indiquée comme si les feux étaient des feux fixes de lampes à incandescence.

(2) Angle de site = 5,5 degrés

(3) Voir les notes communes aux figures B-12 à B-18. .

Figure B-17 : Diagramme isocandela des feux de protection de piste encastrés (feux jaunes)



Notes:

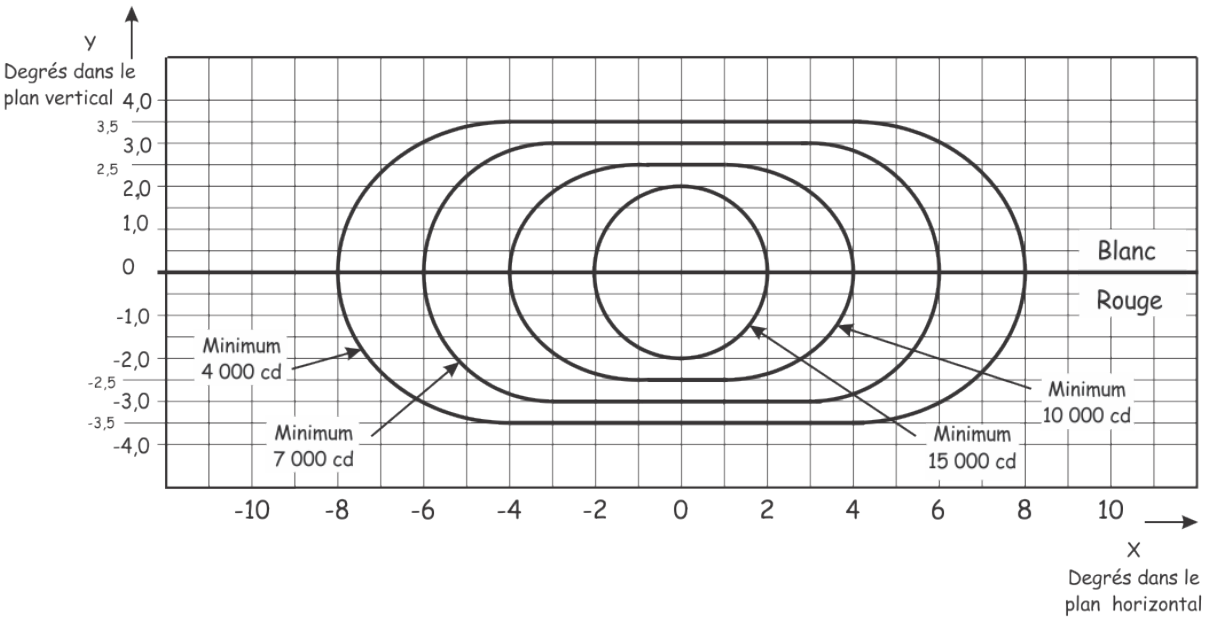
1. La figure ci-dessus montre les points de grille d'une courbe de faisceau principal. Les dimensions angulaires des diverses unités lumineuses peuvent différer.

2. L'intensité moyenne du faisceau principal est calculée en établissant des points de grille, tel qu'illustré ci-dessus, et en utilisant les mesures des valeurs d'intensité à chaque point situé dans et sur le pourtour du rectangle représentant le faisceau principal. La valeur moyenne correspond à la valeur arithmétique des intensités lumineuses mesurées à tous les points de grille pris en compte.

3. Sur le pourtour et à l'intérieur du rectangle délimitant le faisceau principal, l'intensité mesurée ne doit pas être inférieure à 0,5 fois l'intensité moyenne spécifiée.

4. Sur le pourtour et à l'intérieur du rectangle délimitant le faisceau principal, la valeur de l'intensité lumineuse maximale ne doit pas dépasser 1,5 fois la valeur d'intensité moyenne calculée conformément à la note 1.

Figure B-18 : Illustration de la manière d'établir des points de grille permettant de calculer l'intensité moyenne des feux d'axe de voie de circulation, de barres d'arrêt et de protection de piste



Notes :

(1) Les valeurs d'intensité minimale sont pour le secteur rouge du faisceau pour chaque unité du dispositif PAPI. Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$.

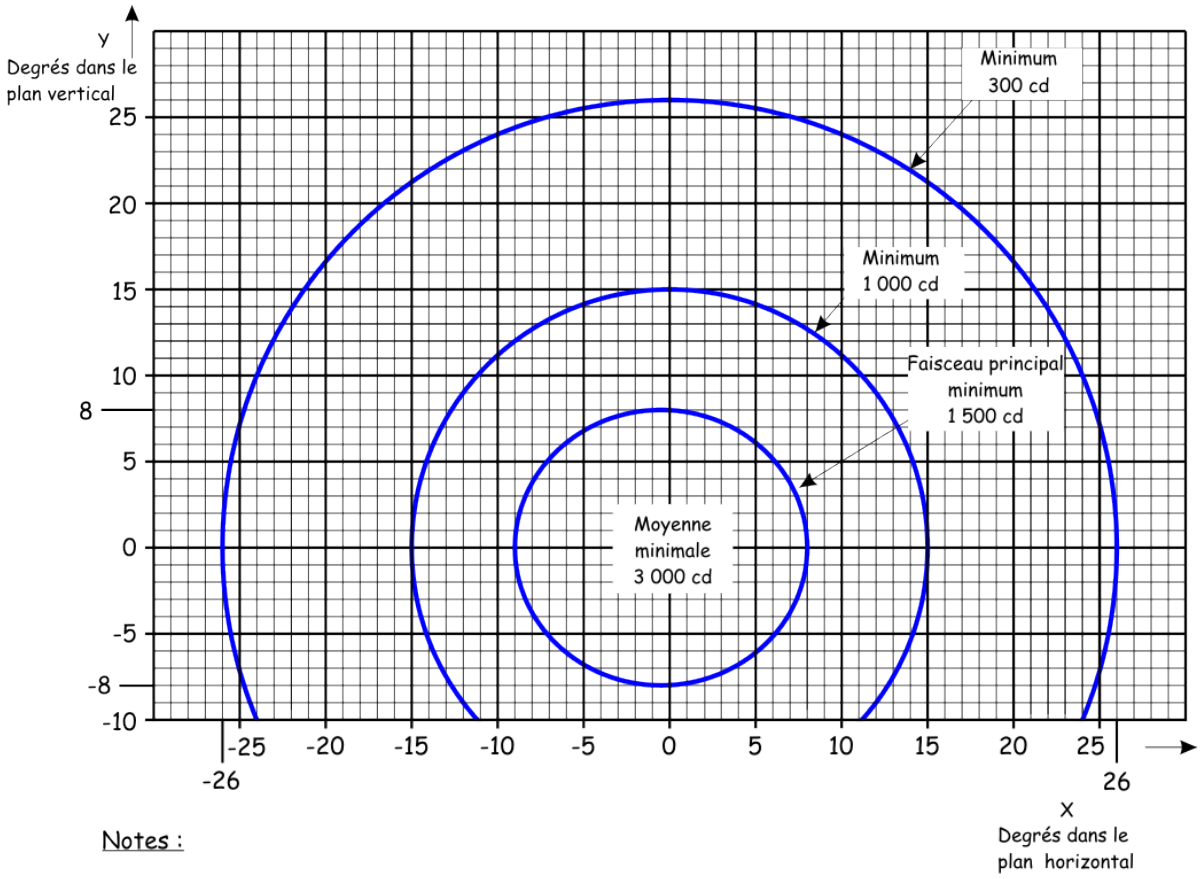
a	2.0	4.0	6.0	8.0
b	2.0	2.5	3.0	3.5

(2) La valeur de l'intensité présentée dans le secteur blanc du faisceau ne doit pas être inférieure à 2 fois et peut atteindre 6,5 fois l'intensité correspondante dans le secteur rouge.

(3) La conformité aux valeurs d'intensité minimale de chaque courbe est établie au moyen de mesures effectuées aux points de grille par incréments de 0,5 degré dans le plan vertical et par incréments de 1 degré dans le plan horizontal. Chaque mesure est comparée aux minimums spécifiés.

(4) La bande de transition doit être plate à 3 minutes d'arc près.

Figure B-19 : Répartition de l'intensité lumineuse des dispositifs PAPI et APAPI



Notes :

(1) Courbes calculées selon la formule $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

a	8	15	26
b	8	15	26

(2) Bien que les feux clignotent en conditions de fonctionnement normales, l'intensité lumineuse est indiquée comme si les feux étaient des feux fixes de lampes à incandescence.

(3) Les intensités concernent les feux jaunes.

(4) Pour les essais, se reporter à B-11.

Figure B-20 : Diagramme isocandela des feux de protection de piste hors-sol (feux jaunes)

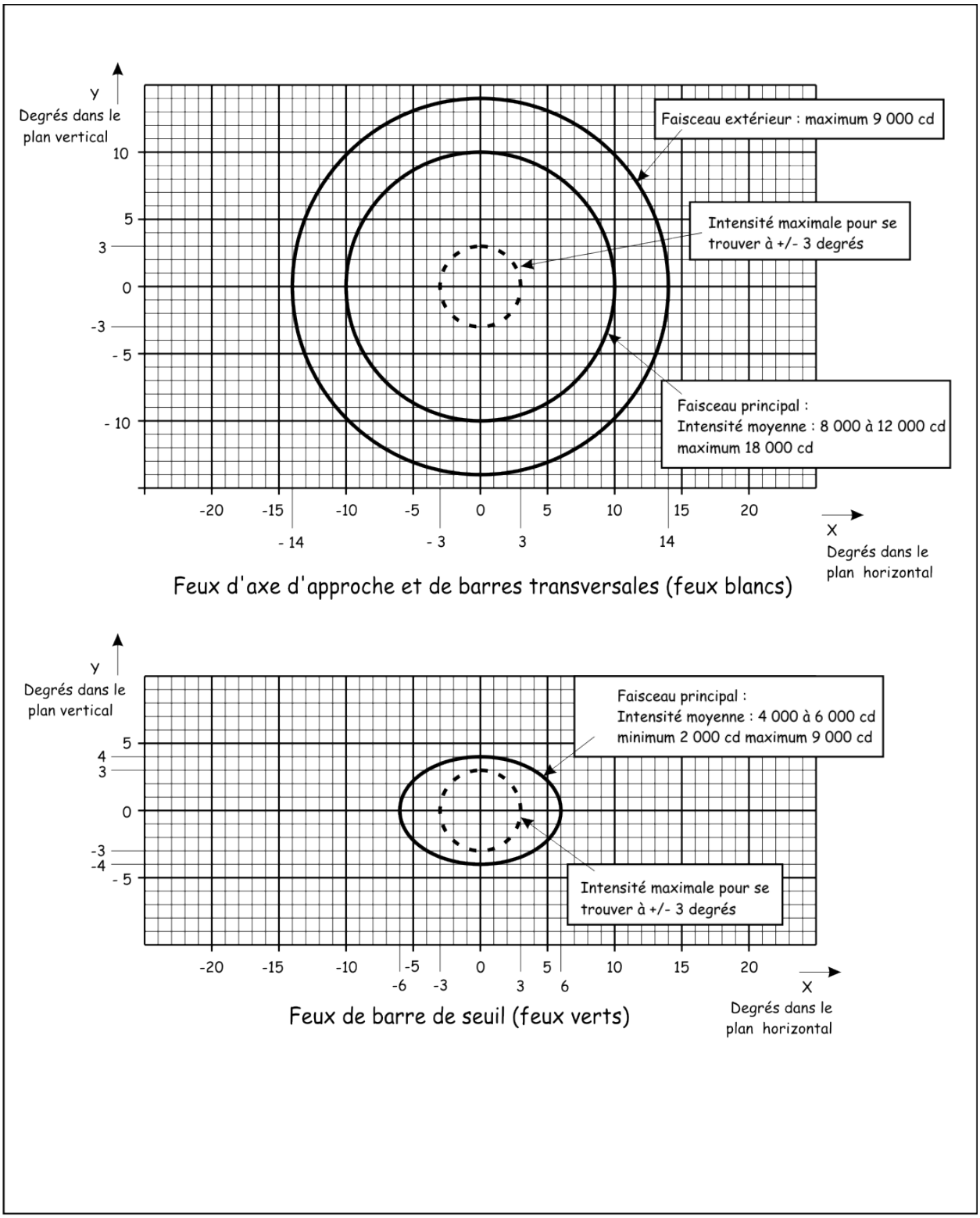


Figure B-22 : Diagramme isocandela des feux d'axe d'approche et de barres transversales (feux blancs) et des feux de seuil (feux verts) hors-sol des dispositifs MALSR, MALSF et MALS

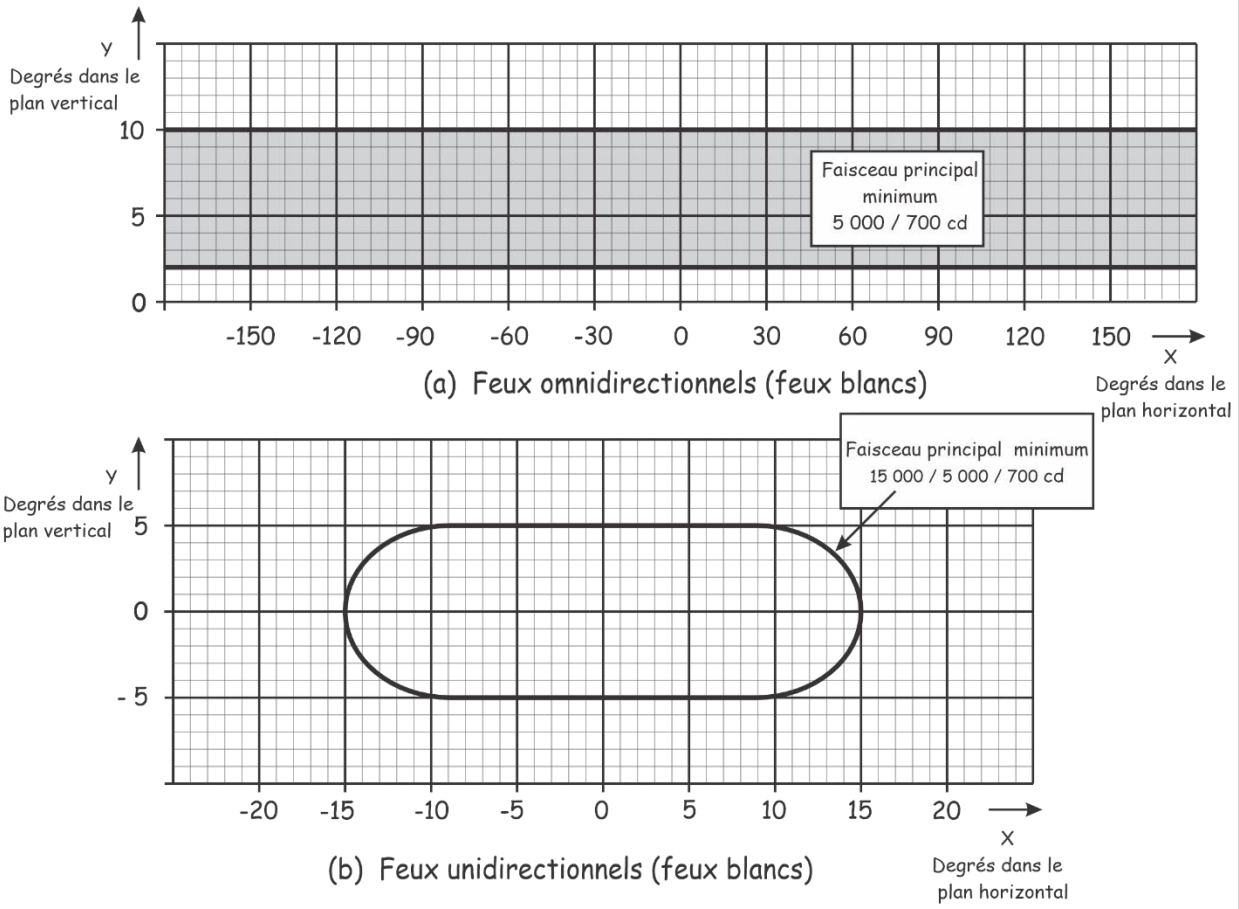
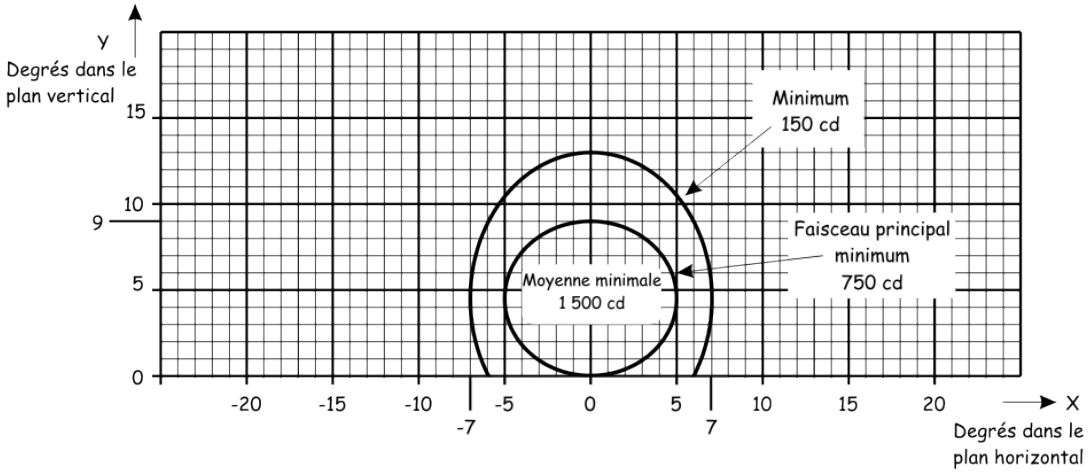


Tableau : Intensité efficace* (candelas) par étape de luminosité

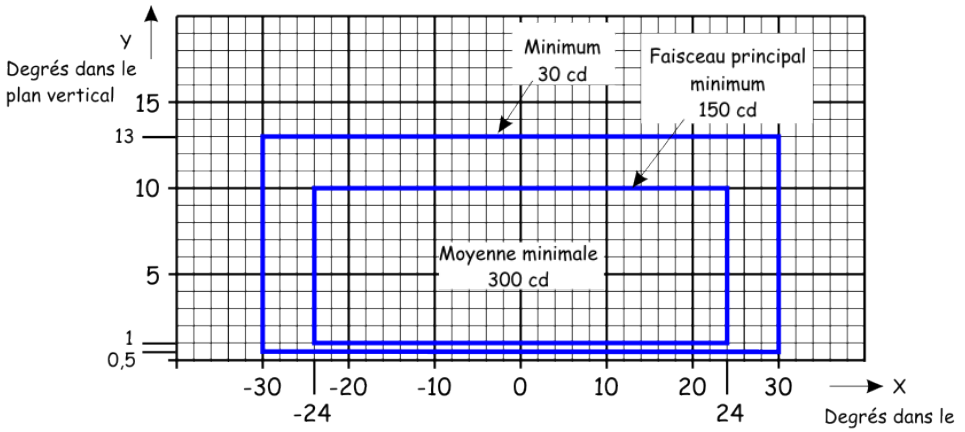
Type	Haute	Moyenne	Faible
LDIN, RTIL (unidirectionnel)	15 000	---	---
RTIL (omnidirectionnel)	5 000	---	---
LDIN, RTIL (unidirectionnel)	---	---	700
RTIL (omnidirectionnel)	---	---	700
RAIL**, LDIN, RTIL (unidirectionnel)	15 000	1 500	300
ODALS, RTIL (omnidirectionane)	5 000	1 500	300

*Les niveaux d'intensité mesurés doivent être conformes aux valeurs figurant dans le tableau ci-dessus, moyennant une tolérance de +/- 50 %.
** RAIL avec les dispositifs ALSF-2, SSALR, MALSR and MALSF

Figure B-23 : Diagramme isocandela des feux séquentiels des dispositifs (a) RTIL et ODALS (feux blancs) et (b) RTIL, LDIN, ALSF-2, SSALR, MALSR et MALSF (feux blancs)



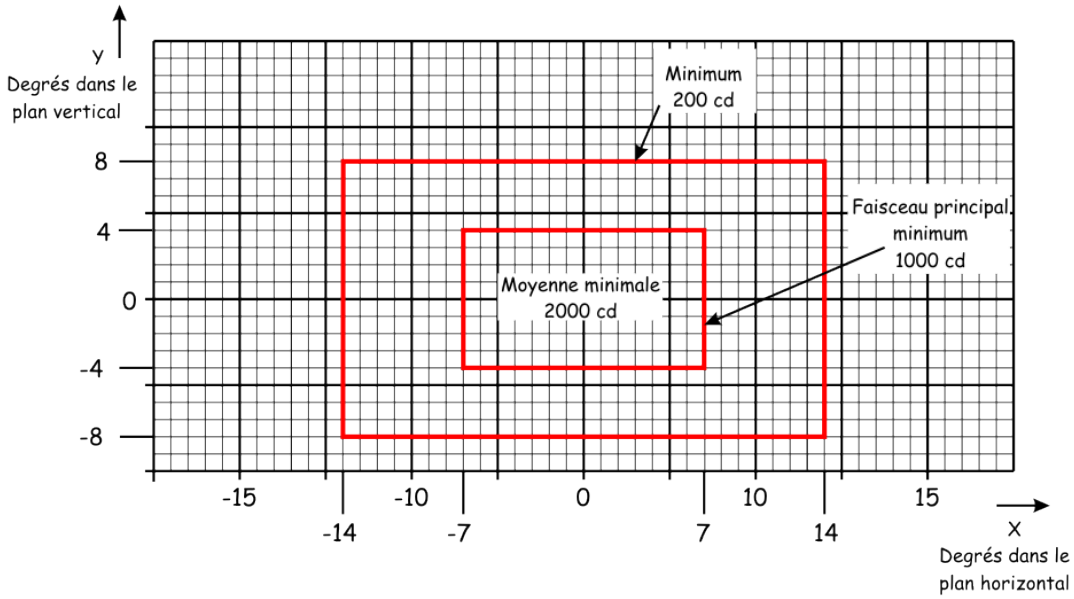
(a) Feux de décollage et de point d'attente (THL) et feux d'intersection de pistes



(b) Feux d'entrée de piste (REL) (feux rouges)

Figure B-24 : Diagramme isocandela des feux d'état de la piste (RWSL) (feux rouges)

Figure B-25 : Réservé



Notes :

(1) Des unités lumineuses supplémentaires sont orientées horizontalement vers le poste de pilotage de l'aéronef, entre 37 et 52 m du point d'attente, et orientées verticalement à un angle compris entre 5 et 10 degrés au-dessus de l'horizontal [voir la figure 5-55].
(2) Voir les notes communes aux figures B-12 à B-21 et B25 B12 à B-18.
(3) La couleur est le rouge aviation ou des feux de circulation.

Figure B-26 : Diagramme isocandela des feux de barres d'arrêt hors-sol supplémentaires (feux rouges)

CHAPITRE 6 – MARQUAGE ET BALISAGE LUMINEUX DES OBJETS

PAGE VIERGE

CHAPITRE 6. MARQUAGE ET BALISAGE LUMINEUX DES OBJETS

6.1 EMPLOI

Note : Le marquage et le balisage lumineux des objets ont pour but de faciliter l'acquisition visuelle par le pilote des objets qui peuvent représenter un danger pour le mouvement des aéronefs. Ils ne réduisent pas nécessairement les limites opérationnelles imposées par un obstacle. Les caractéristiques de marquage et de balisage lumineux d'objets hors aérodrome sont décrites dans la norme 621 du RAC.

6.1.1 Objets sur les aires de mouvement

6.1.1.1 Les véhicules et autres objets mobiles, à l'exception des aéronefs, se trouvant sur l'aire de manœuvre d'un aérodrome sont considérés comme obstacles et sont dotés de marques. Ils sont également dotés de balisage lumineux si l'objet mobile ou l'aérodrome sont utilisés la nuit ou dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1 200 (¼ SM).

6.1.1.2 Les feux aéronautiques hors-sol sur l'aire de mouvement sont balisés de manière à être mis en évidence pendant le jour.

6.1.2 Objets sur les bandes de piste

6.1.2.1 Un objet fixe situé sur une bande de piste est doté de marques et, si l'aérodrome est utilisé de nuit, d'un balisage lumineux. Toutefois, les aides visuelles qui, par nature, sont suffisamment visibles ne sont pas balisées.

6.1.3 Autres objets

6.1.3.1 Tous les objets en saillie dont la distance jusqu'à la voie de circulation est dans les limites spécifiées au tableau 3.5.1.4, *Distances minimales de séparation pour les voies de circulation,* sont dotés de marques. Si la voie de circulation est utilisée la nuit, ces objets sont aussi dotés de balisage lumineux.

6.2 MARQUAGE DES OBJETS

6.2.1 Objets fixes

Généralités

6.2.1.1 Tous les objets fixes à baliser sont, dans la mesure du possible, balisés à l'aide de couleurs, mais en cas d'impossibilité, des balises ou des fanions sont placés sur ces objets ou au-dessus d'eux; il n'est toutefois pas nécessaire de baliser les objets qui, par leur forme, leur dimension ou leur couleur, sont suffisamment visibles.

Signalisation par balises

6.2.1.2 Les balises placées sur les objets ou dans leur voisinage sont situées de manière à être nettement visibles et à définir le contour général de l'objet. De plus, elles doivent être reconnaissables par temps clair à une distance d'au moins 1 000 m dans le cas d'un objet qui est observé d'un aéronef en vol et à une distance d'au moins 300 m dans le cas d'un objet qui est observé du sol dans toutes les directions éventuelles d'approche des aéronefs. Leur forme est suffisamment distincte de celle des balises utilisées pour fournir d'autres types d'indications. Les balises n'augmenteront en aucun cas le danger que présentent les objets qu'elles signalent.

Note : Voir la section 5.5 pour plus de détails sur les marques utilisées pour délimiter les aires d'exploitation.

Signalisation par fanion

6.2.1.3 Les fanions de balisage d'objet sont disposés autour ou au sommet de l'objet, ou autour de son arête la plus élevée. Lorsqu'ils sont utilisés pour signaler des objets étendus ou des groupes d'objets très rapprochés les uns des autres, les fanions sont distancés d'au moins 15 m. Les fanions n'augmentent en aucun cas le danger que présentent les objets qu'ils signalent.

6.2.2 Objets mobiles

Généralités

6.2.2.1 Tous les objets mobiles à baliser sont balisés à l'aide de couleurs ou de fanions.

Signalisation par couleurs

6.2.2.2 Les fanions utilisés pour le balisage d'objets mobiles sont de forme rectangulaire et mesurent au moins 0,9 m de côté.

6.2.2.3 Les fanions utilisés pour le balisage d'objets mobiles représentent un damier composé de carrés d'au moins 0,3 m de côté. Les couleurs du damier contrastent entre elles et avec l'arrière-plan. On utilise l'orange et le blanc ou bien le rouge et le blanc.

6.3 BALISAGE LUMINEUX DES OBJETS

6.3.1 Objets fixes

6.3.1.1 Le balisage lumineux des objets fixes mentionnés dans les sections 6.1.2.1 et 6.1.3.1 :

a) est composé de feux fixes de couleur rouge;

b) possède une intensité d'au moins 32 cd et des caractéristiques conformes à la norme 621 du RAC;

c) est situé sur le point le plus haut (les points les plus hauts) de l'objet ou près de ce point (ces points).

6.3.2 Objets mobiles

6.3.2.1 Sous réserve de 6.3.2.2, les objets mobiles, à l'exception des aéronefs, sur l'aire de manœuvre sont balisés par des feux à éclats de couleur jaune, à part les véhicules associés aux situations d'urgence qui seront dotés de feux à éclats de couleur rouge, ou rouge et jaune. Ces balisages possèdent les caractéristiques suivantes :

a) une intensité efficace de l'éclat entre 40 et 400 candelas;

b) une couverture en azimut (horizontale) de 360°;

c) une intensité de pointe de 0 à 10 degrés au-dessus de l'horizon et une intensité réduite à 1/10 de l'intensité de pointe de 10 à 15 degrés au-dessus de l'horizon;

d) un nombre d'éclats à la minute de 75 (± 15);

e) la couleur du balisage lumineux d'un objet mobile est dans les limites appropriées qui sont définies dans l'Appendice 5A.

Note : Il est préférable d'utiliser des feux ayant une intensité lumineuse supérieure pour les objets mobiles qui utilisent habituellement l'aire de manœuvre pour faciliter leur repérage visuel par la tour de contrôle. Pour éviter l'éblouissement, cette intensité n'excède pas 400 candelas.

6.3.2.2 Dans les feux de type stroboscopique, chaque cycle de clignotement comprend plusieurs éclats. Les éclats multiples sont séquentiels et séparés par un intervalle de 250 ms.

CHAPITRE 7 – RÉSERVÉ

PAGE VIERGE

CHAPITRE 8 – CONCEPTION ET FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE BALISAGE LUMINEUX D'AÉRODROME

PAGE VIERGE

CHAPITRE 8. CONCEPTION ET FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE BALISAGE LUMINEUX D'AÉRODROME

8.1 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AUXILIAIRE

Note : Les installations d'aérodrome, tel qu'indiqué ci-après, sont munies d'une source d'alimentation électrique principale et auxiliaire. Dans le cas d'aides visuelles lumineuses pour les opérations d'approche de précision CAT 1, la source principale est désignée comme la source d'alimentation normale et la source auxiliaire est désignée comme la source d'alimentation de secours. Généralement, pour remplir les exigences relatives au délai de commutation maximal d'une (1) seconde (voir Tableau 8.1.1.2), la source d'alimentation auxiliaire est désignée comme la source principale et la source d'alimentation principale est désignée comme la source de secours.

Emploi

8.1.1.1 Une source d'alimentation électrique auxiliaire est fournie pour :

a) une piste de précision; ou

b) une piste de décollage utilisée par conditions de visibilité inférieures à une RVR 1200 (¼ SM).

Caractéristiques

8.1.1.2 La source d'alimentation électrique auxiliaire est en mesure de répondre aux besoins en alimentation électrique des installations suivantes sur un aérodrome :

a) tous les feux d'objets fixes qui sont, selon l'avis de TCAC, essentiels à la sécurité de l'exploitation des aéronefs;

b) l'équipement et les installations indispensables aux services présents sur place et qui interviennent en cas d'urgence;

c) les éléments énumérés dans le tableau 8.1.1.2, *Exigences relatives à l'alimentation électrique auxiliaire*.

Note : Des balisages lumineux indispensables supplémentaires peuvent être requis pour assurer la conformité avec d'autres législations fédérales ou provinciales/territoriales telles que les lois concernant la sécurité ou la santé et la sécurité au travail, sans toutefois s'y limiter.

8.1.1.3 Le délai de commutation entre le début de la panne de l'alimentation électrique normale et le rétablissement complet des services par le moyen de l'alimentation électrique auxiliaire ne dépasse pas les valeurs du tableau 8.1.1.2.

8.1.1.4 Les exigences relatives à l'alimentation électrique auxiliaire sont satisfaites par l'un des moyens suivants :

a) une ou plusieurs génératrices locales; ou

b) un distributeur secondaire approvisionnant l'aérodrome à partir d'une sous-station, autre que la sous-station principale, à l'aide d'une ligne d'alimentation suivant un itinéraire différent de l'itinéraire principale d'alimentation de manière à ce que le risque d'une panne simultanée de l'alimentation principale et de l'alimentation auxiliaire soit extrêmement faible.

Note 1. La Partie 5 du Manuel de conception des aérodromes *de l'OACI contient des indications sur l'alimentation électrique auxiliaire.*

Note 2. Le risque d'une panne simultanée des sources d'alimentation électrique est faible puisqu'elles sont séparées physiquement et électriquement, ce qui garantit le niveau prescrit de disponibilité et d'indépendance.

8.2 CIRCUITS

8.2.1.1 Pour une piste avec approche de précision ou les pistes utilisées au décollage par des niveaux de visibilité inférieurs à une RVR 1800 ($^3/_8$ SM), les circuits électriques destinés à l'alimentation en électricité, au balisage lumineux et au contrôle des dispositifs lumineux indiqués dans le tableau 8.1.1.2 sont conçus de manière à ce qu'en cas de panne d'un circuit, le pilote ne se trouve pas privé de guidage visuel et que le balisage lumineux ne soit pas trompeur ni inadéquat.

8.2.1.2 Lorsqu'une piste faisant partie d'un itinéraire normal de circulation à la surface est dotée d'un balisage lumineux de piste et d'un balisage lumineux de voie de circulation, les circuits électriques sont couplés de manière à supprimer le risque d'allumage simultané des deux types de balisage.

Tableau 8.1.1.2 – Exigences relatives à l'alimentation électrique auxiliaire

Opération selon le type de piste	Aides visuelles (balisage lumineux) exigeant une alimentation électrique	Délai de commutation maximal (secondes)
Approche de précision catégorie I	Dispositif lumineux d'approche	15
	Bord de piste	15
	PAPI	15
	Seuil de piste	15
	Extrémité de piste	15
	Voie de circulation essentielle	15
Approche de précision catégories II et III	300 m à l'intérieur du dispositif lumineux d'approche	1
	les autres portions du dispositif lumineux d'approche	15
	Bord de piste	15
	Seuil de piste	1
	Extrémité de piste	1
	Axe de piste	1
	Zone de poser	1
	Toutes les barres d'arrêt	1
	Voie de circulation essentielle	15
Piste de décollage par des conditions de portée visuelle inférieure à RVR 1200 (¼ SM) de jour ou de nuit	Bord de piste	15
	Extrémité de piste	1
	Axe de piste	1
	Toutes les barres d'arrêt	1
	Voie de circulation essentielle	1

8.2.1.3 Lorsque le guidage et le contrôle de la circulation de surface sont assurés par l'allumage sélectif des barres d'arrêt et des feux axiaux de voie de circulation, les conditions ci-après sont remplies :

a) les parcours de circulation qui sont indiqués par des feux axiaux de voie de circulation allumés peuvent être éteints par l'allumage d'une barre d'arrêt;

b) les circuits de commande sont conçus de manière à ce que, lorsque la barre d'arrêt est allumée dans des conditions de visibilité inférieures à une RVR 1200 (¼ SM), la section de l'axe de la voie de circulation qui s'étend sur une distance d'au moins 90 m au-delà de ce point s'éteigne;

c) les feux axiaux de voie de circulation situés au-delà de la barre d'arrêt sont activés dans la direction que l'on veut faire prendre à l'aéronef lorsque la barre d'arrêt est éteinte.

Note : Le balisage lumineux de l'axe de voie circulation sur les voies de sortie rapide devrait être activé par un interrupteur indépendant et son intensité devrait être réglée sur celle des feux d'axe de la piste correspondante.

8.2.1.4 Les barres d'arrêt destinées à une utilisation active pour contrôler les aéronefs, sont dotées d'une fonction « marche » automatique en cas de panne du système de commande.

8.3 COMMANDE ET SURVEILLANCE

8.3.1 Aides visuelles

Veille automatique

8.3.1.1 Lorsque les dispositifs lumineux sont utilisés aux fins de contrôle des aéronefs (p. ex. les barres d'arrêt), l'état réel du dispositif lumineux est affiché sur le tableau de commande du balisage dans les 5 secondes après que l'opérateur ait activé le système sur le tableau de commande du balisage de l'ATC.

8.4 FONCTIONNEMENT ET CONTRÔLE DES SYSTÈMES DE BALISAGE LUMINEUX D'AÉRODROME

8.4.1 Généralités

Emploi

8.4.1.1 À l'exception des aérodromes utilisant le système ARCAL, conformément aux spécifications de la section 8.4.2, le balisage lumineux d'aérodrome fonctionne selon les indications de 8.4.1.2 à 8.4.1.9.

Fonctionnement continu ou automatique

8.4.1.2 Lorsque le balisage lumineux d'aérodrome est commandé automatiquement au moyen d'un dispositif à cellule photo-électrique, le commutateur est réglé sur une valeur de la luminosité du ciel du nord située entre 300 et 500 lux.

8.4.1.3 Lorsqu'ils sont fournis, les *feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'un aérodrome* fonctionnent de façon continue la nuit.

Fonctionnement non continu

8.4.1.4 Lorsque le système PAPI ou APAPI d'une piste de non-précision ou de précision n'a pas été synchronisé avec le guidage vertical approuvé d'une procédure d'approche aux instruments, le système n'est pas exploité quand les conditions météorologiques sont inférieures à un plafond de 500 pieds ou à une visibilité de 1 SM.

8.4.1.5 Lorsqu'aménagées, les barres d'arrêt sont activées lorsqu'un aéronef, un véhicule ou un objet mobile utilise l'aire de manœuvre dans des conditions de portée visuelle suivantes :

a) RVR 1200 (¼ SM); ou

b) RVR 2600 (½ SM) lorsque les feux de protection de piste n'ont pas été installés, conformément à 5.3.26.1.

8.4.1.6 Lorsqu'aménagés, les feux de protection de piste sont allumés si les conditions de portée visuelles sont inférieures à une RVR 2600 (½ SM) et un véhicule, un aéronef ou un autre objet mobile utilise l'aire de manœuvre.

8.4.1.7 Lorsqu'aménagés, les feux d'obstacles sont allumés de façon continue la nuit.

8.4.1.8 Lorsqu'aménagés, les feux de point d'attente sur voie de service sont allumés dans des conditions de portée visuelle de piste inférieure à une RVR 1200 (¼ SM) et chaque fois qu'un véhicule ou un aéronef utilise l'aire de manœuvre.

Niveau d'intensité lumineuse du système

8.4.1.9 Lorsqu'un dispositif lumineux est doté de fonctions de réglage d'intensité, le réglage d'intensité par défaut est conforme aux valeurs du tableau 8.4.1.9, *Réglage d'intensité pour les dispositifs lumineux de moyenne et haute intensité*, sauf lorsqu'un réglage spécifique est soit demandé par un pilote utilisant l'aide visuelle soit requis pour faciliter l'exploitation de l'aérodrome.

Tableau 8.4.1.9 – Réglage d'intensité pour les dispositifs lumineux de moyenne et haute intensité

Visibilité inférieure à	Nuit					Jour			
	½ SM (RVR 2600)	1 SM (RVR 5000)	2 SM	3 SM	> 3 SM	1 SM (RVR 5000)	2 SM	3 SM	> 3 SM
Dispositif à 5 niveaux									
ALSF2*(1)*, SSALR*(1)*, SSALS	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Bord de piste, seuil, et extrémité	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Feux d'axe de piste	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Feux d'axe de voie de sortie rapide	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Feux de voie de sortie rapide	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Barre d'arrêt	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Balisage de la zone de poser	4	3	2	2	1	5	4	4	3
PAPI/APAPI	3	3	3	3	3	4-5	4-5	4-5	4-5
Axe de voie de circulation	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Bord de voie de circulation (2)	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Feux d'atterrissage et d'attente à l'écart	4	3	2	2	1	5	4	4	3
Dispositif à 3 niveaux									
ODALS*(1)*, MALSR*(1)*, MALSF*(1)*, MALS	3	3	2	1	1	3	3	2	2
Bord de piste, seuil, et extrémité	3	3	2	1	1	3	3	2	2
Feux d'identification de seuil de piste	3	3	2	2	1	3	3	2	2
PAPI/APAPI	1	1	1	1	1	2-3	2-3	2-3	2-3
Bord de voie de circulation	3	3	2	1	1	3	3	2	2
Feux de protection de piste (1)	3	3	2	1	1	3	3	2	2
Dispositif de guidage visuel d'alignement	3	3	2	1	1	3	3	2	2

(1) Les dispositifs ODALS, RGL et la portion RAIL des autres systèmes, bien que connectés à un dispositif à 5 niveaux, fonctionnent comme systèmes à faible/moyenne/haute intensité, tel que spécifié pour les systèmes à 3 niveaux. Pour les feux d'approche dotés d'un dispositif RAIL, le système de commande est tel que la portion RAIL peut être éteinte tout en laissant la portion à feux fixes allumée. Toutefois, la portion à feux fixes ne peut pas être éteinte pour laisser uniquement le dispositif RAIL allumé.

(2) Lorsque le réglage à différentes intensités est disponible pour les feux de bord de voie de circulation.

8.4.2 Balisage lumineux d'aérodrome télécommandé (ARCAL)

Emploi

8.4.2.1 Un dispositif ARCAL, si présent, est utilisé selon les spécifications de la présente section.

Généralités

8.4.2.2 Un dispositif ARCAL est installé uniquement à un aérodrome où le minimum opérationnel des pistes (la hauteur au-dessus de la zone de poser (HAT)) est d'au moins 200 pieds.

Caractéristiques

8.4.2.3 Le dispositif ARCAL commande les composantes d'aide visuelle suivantes, lorsqu'elles sont présentes :

a) balisage lumineux d'approche;

b) balisage lumineux de piste;

c) balisage lumineux de voie de circulation;

d) indicateur visuel de pente d'approche (PAPI ou APAPI);

e) feux d'identification de seuil de piste;

f) feux du système visuel de guidage et d'alignement de piste;

g) indicateur de direction du vent;

h) phare d'aérodrome.

8.4.2.4 Lorsque le dispositif ARCAL est activé de jour et de nuit et qu'il est doté d'une cellule photoélectrique pour augmenter les réglages indiqués dans le tableau 8.4.1.9, le réglage de la cellule photoélectrique est conforme aux valeurs appropriées du tableau 8.4.2.4 (a) ou (b).

Tableau 8.4.2.4 (a) – À deux intensités – Étapes

Changement de mode	Changement d'intensité	Réglage de la cellule photoélectrique (*)
jour à nuit	Haute à faible	600 à 350 lux
nuit à jour	Faible à haute	350 à 600 lux

Tableau 8.4.2.4 (b) – À trois intensités – Étapes

Changement de mode	Changement d'intensité	Réglage de la cellule photoélectrique (8)
de jour à crépuscule	de haute à moyenne	de 600 à 350 lux
de crépuscule à nuit	de moyenne à faible	de 50 à 20 lux
de nuit à crépuscule	de faible à moyenne	de 20 à 50 lux
de crépuscule à jour	de moyenne à haute	de 350 à 600 lux

(*) luminosité d'un ciel du nord

8.4.2.5 Les feux d'avertissement de danger de zone de manœuvre en vol d'aérodrome ne sont pas activés par un dispositif ARCAL ni depuis une installation à distance.

8.4.2.6 Le dispositif ARCAL fonctionne 24 heures par jour, sauf aux aérodromes disposant de services de la circulation aérienne. Le dispositif ARCAL ne fonctionne pas pendant les heures où de tels services sont fournis.

8.4.2.7 Lorsque le système ARCAL active un dispositif lumineux à intensité variable, il est capable de choisir parmi au moins trois réglages d'intensité différents.

Sélection de la fréquence d'utilisation

8.4.2.8 Aux aérodromes ayant une fréquence obligatoire, le dispositif ARCAL fonctionne sur la fréquence obligatoire (MF) publiée.

8.4.2.9 Lorsqu'il existe une fréquence de trafic d'aérodrome (ATF), le dispositif ARCAL est activé par le réglage sur l'ATF.

Fonctionnement du système

8.4.2.10 Le dispositif ARCAL commande les composantes des aides visuelles de l'aérodrome en décodant une série de signaux radioélectriques produits en appuyant un certain nombre de fois pendant une période de cinq secondes sur le bouton du microphone de l'émetteur de bord.

8.4.2.11 Une fois activé, le dispositif ARCAL reste en marche pendant au moins 15 minutes. Après cette période, le dispositif ARCAL et tous les feux annexes sont éteints automatiquement. La période de 15 minutes recommence à chaque nouveau réglage de fonction ou de luminosité.

8.4.2.12 Le choix de composantes des aides visuelles commandées par le dispositif ARCAL se fait selon les spécifications fournies au tableau 8.4.2.12 : *Réglage d'intensité pour les dispositifs lumineux activés par ARCAL*.

Tableau 8.4.2.12 – Réglage d'intensité pour les dispositifs lumineux activés par ARCAL				
		Réglage d'intensité		
		Type K		
Dispositif d'aides visuelles	Réglage d'intensité	* 3 clics	5 clics	7 clics
Dispositif lumineux d'approche				
-- SSALR / SSALS	5	1	3	4 **
-- MALSR / MALSF / MALS	3	1	2	3
-- ODALS	3	ARRÊT ou 1	2	3
Balisage lumineux de bord de piste				
-- Haute intensité	5	1	3	4 **
-- Moyenne intensité	3	1	2	3
Balisage lumineux de bord de voie de circulation				
-- 3 niveaux	3	1	2	3
-- 1 niveau	1	1	1	1
PAPI et APAPI :				
-- 5 niveaux	5	3	4	5
-- 3 niveaux	3	1	2	3
Feux d'identification de seuil de piste (RTIL), RAIL et feux à éclats séquentiels (MALSF)				
-- 3 niveaux	3	ARRÊT	ARRÊT ou 2	3
-- 1 niveau	1	ARRÊT	ARRÊT ou 1	1
Feux divers				
---- Indicateur de direction du vent	1	1	1	1
---- Panneaux	1	1	1	1
---- Phare d'aérodrome	1	1	1	1
---- Système visuel de guidage et d'alignement de piste	3	ARRÊT ou 1	2	3
---- Feux de protection de piste	3	1	2	3

*Note * Il est possible de munir le dispositif d'une cellule photoélectrique pour désactiver le niveau 3 du réglage d'intensité pour les utilisations de jour.*

*Note ** Il est possible de munir le dispositif d'une cellule photoélectrique pour ajouter le niveau 5 au réglage d'intensité pour les utilisations de jour.*

8.5 UTILISATION DES VÉHICULES D'AÉRODROME

8.5.1 Généralités

8.5.1.1 Un véhicule peut circuler :

a) sur une aire de manœuvre uniquement avec l'autorisation de l'unité des services de la circulation aérienne, de l'exploitant de l'aérodrome ou de son représentant;

b) sur une aire de trafic uniquement avec l'autorisation de l'autorité compétente désignée.

8.5.1.2 (1) Sous réserve de (2), aux aérodromes munis de services de la circulation aérienne, d'une station UNICOM d'approche ou d'une station radio d'aérodrome communautaire (CARS), les véhicules utilisés sur les aires de manœuvre sont munis d'une radio bidirectionnelle ou sont accompagnés par un véhicule ou une personne ayant un équipement de radiocommunication approprié.

(2) L'exploitant d'un aérodrome peut déterminer que certaines voies de circulation ne nécessitent pas de communication bidirectionnelle avec les conducteurs de véhicules en fonction des modalités de procédures conclus avec les ATS locaux

Note 1 : Aux aérodromes où il n'y a pas de services de la circulation aérienne ni de station UNICOM d'approche, la décision d'équiper les véhicules d'une radio est prise par l'exploitant de l'aérodrome qui prendra en considération la densité de la circulation aérienne, les conditions de visibilité prévues de l'exploitation, la complexité de la configuration de l'aérodrome, la densité du trafic au sol, et l'obligation de fournir les renseignements sur l'état de la piste aux pilotes effectuant une approche aux instruments.

8.5.1.3 Le conducteur d'un véhicule circulant sur l'aire de mouvement respecte toutes les consignes obligatoires indiquées par les marques et les panneaux de signalisation, sauf :

a) sur autorisation contraire de l'unité des services de la circulation aérienne, l'exploitant de l'aérodrome ou une personne désignée se trouvant sur l'aire de manœuvre ;

b) sur autorisation contraire de l'autorité compétente désignée lorsqu'il se trouve sur l'aire de trafic; ou

c) en cas d'obligation de céder le passage à un aéronef.

8.5.1.4 Le conducteur d'un véhicule circulant sur l'aire de mouvement respecte toutes les consignes obligatoires indiquées au moyen des feux.

8.5.1.5 Le conducteur d'un véhicule circulant sur l'aire de mouvement a reçu la formation appropriée pour les tâches à accomplir et se conforme aux instructions émises par :

a) l'unité des services de la circulation aérienne, l'exploitant de l'aéroport ou son remplaçant, lorsqu'il se trouve sur l'aire de manœuvre;

b) l'autorité compétente désignée, lorsqu'il se trouve sur l'aire de trafic.

8.5.1.6 Sous réserve du 8.5.1.2 (2), lorsque les services de la circulation aérienne, une station UNICOM d'approche autorisée ou une station radio d'aérodrome communautaire (CARS) sont fournis, le conducteur d'un véhicule doté d'une radio établit des radiocommunications bidirectionnelles de qualité satisfaisante avec l'unité des services de la circulation aérienne sur la fréquence obligatoire, la fréquence de trafic de l'aérodrome ou la fréquence positive de contrôle des véhicules, avant de pénétrer sur l'aire de manœuvre.

8.5.1.7 Lorsque les services spécifiés en 8.5.1.6 ne sont pas fournis ou pendant les heures où ces services ne sont pas disponibles (p. ex., lorsqu'ils sont offerts moins de 24 heures par jour), le conducteur d'un véhicule :

a) annonce sa position et ses intentions sur la fréquence obligatoire (MF) ou la fréquence de trafic d'aérodrome (ATF), selon le cas, avant de pénétrer, de sortir ou de changer de position sur l'aire de manœuvre;

b) lorsqu'il se trouve sur l'aire de manœuvre, avise les pilotes de sa position et de ses intentions;

c) sur demande, fournit un compte rendu sur l'état de la surface de la piste et la position des autres véhicules circulant au sol sur l'aire de manœuvre dont il a connaissance;

d) cède le passage aux aéronefs en tout temps.

8.5.1.8 Le conducteur soumis aux dispositions de 8.5.1.2 reste constamment à l'écoute sur la fréquence assignée lorsqu'il se trouve sur l'aire de manœuvre.

8.5.1.9 Le conducteur d'un véhicule circulant sur l'aire de trafic cède le passage :

a) à un véhicule d'urgence qui intervient dans une situation d'urgence et qui a des feux à éclats rouge ou rouge et jaune allumés;

b) à un aéronef qui circule au sol, ou se prépare à circuler au sol, ou qui est poussé ou remorqué;

c) aux autres véhicules conformément à la réglementation locale.

8.6 PLAN OPÉRATIONNEL EN VISIBILITÉ RÉDUITE OU FAIBLE

8.6.1 Généralités

Emploi

8.6.1.1 Un plan opérationnel de faible visibilité est conçu pour un aérodrome utilisé dans des conditions de portée visuelle inférieure à une RVR 1200 (¼ SM).

8.6.1.2 Un plan opérationnel de visibilité réduite est conçu pour un aérodrome utilisé dans des conditions de portée visuelle inférieure à une RVR 2600 (½ SM) et supérieure à une RVR 1200 (¼ SM).

Caractéristiques

8.6.1.3 Le plan opérationnel par faible visibilité est consigné et comprend :

a) la gestion des mouvements des aéronefs sur l'aire de trafic par des moyens procéduraux ou par contrôle positif;

b) l'identification des itinéraires de circulation au sol par faible visibilité;

c) la limitation de la circulation des véhicules sur l'aire de mouvement, y compris :

   i. les activités de maintenance non requises pour les opérations par faible visibilité;

   ii. les constructions;

d) l'utilisation et le fonctionnement des aides visuelles;

e) un système de surveillance pour :

   i. détecter les pannes de balisage lumineux;

   ii. assurer le bon fonctionnement des systèmes de couplage;

   iii. détecter les pannes des circuits électriques;

   iv. transmettre les renseignements appropriés aux personnels de l'ATC au besoin;

f) une revue annuelle du plan opérationnel pour le vol par faible visibilité;

g) les formations initiale et périodiques;

h) un résumé des équipements et des procédures d'intervention d'urgence utilisés;

i) une alimentation électrique auxiliaire qui inclut :

   i. le type;

   ii. les installations du système;

   iii. le délai de commutation;

   iv. le fonctionnement courant;

j) les procédures de déclenchement des opérations par faible visibilité;

k) les procédures opérationnelles courantes, y compris, sans toutefois s'y limiter :

   i. l'inspection périodique des surfaces des aires de manœuvre;

   ii. l'inspection périodique des aides visuelles;

   iii. des pannes du système;

l) les procédures d'interruption des opérations par faible visibilité.

8.6.1.4 Le plan opérationnel pour les conditions de visibilité réduite est consigné et il inclut :

a) l’identification d'itinéraires de circulation au sol par faible visibilité, si de tels itinéraires existent;

b) la limitation de la circulation des véhicules sur l'aire de manœuvre, telle que :

   i. les activités de maintenance non nécessaires pour l'exploitation;

   ii. les constructions;

c) l'utilisation et le fonctionnement des aides visuelles;

d) une revue annuelle du plan opérationnel pour le vol par faible visibilité;

e) une alimentation électrique auxiliaire qui inclut;

   i. le type;

   ii. les installations du système;

   iii. le délai de commutation;

   iv. le fonctionnement courant;

f) les procédures opérationnelles courantes, y compris, sans toutefois s’y limiter :

   i. l'inspection périodique des surfaces d'aire de mouvement;

   ii. l'inspection périodique des aides visuelles;

g) toute autre procédure opérationnelle spécifique au site.

PAGE VIERGE

CHAPITRE 9 – MAINTENANCE DES AÉRODROMES

PAGE VIERGE

CHAPITRE 9. MAINTENANCE DES AÉRODROMES

9.1 MAINTENANCE

9.1.1 Généralités

9.1.1.1 Un programme de maintenance est établi pour maintenir la conformité aux normes des différentes composantes de l'aérodrome.

Note : La maintenance préventive est un travail de maintenance effectué de façon programmée pour prévenir les pannes et la dégradation des installations et des systèmes.

9.1.2 Chaussées

9.1.2.1 Les caractéristiques de frottement d'une surface de piste destinée à desservir des aéronefs à turboréacteurs sont mesurées périodiquement au moyen d'un appareil auto-mouillant de mesure continue du frottement.

Note : Les caractéristiques de frottement des nouvelles pistes ou des pistes dont la surface a été refaite sont normalement mesurées avant le retour en service de la piste, ou le plus tôt possible après celui-ci, afin d'établir une référence pour les mesures de tendance des caractéristiques de frottement.

9.1.2.2 Une mesure corrective de maintenance est prise lorsque :

a) la moyenne du coefficient de frottement (COF) de la totalité de la piste est inférieure à 0,50 ou;

b) le COF d'une portion quelconque d'au moins 100 m de la surface de la piste est inférieur à 0,30.

Note 1 : Lorsque le coefficient de frottement est inférieur aux valeurs indiquées en 9.1.2.2, il est de pratique courante d'émettre un NOTAM signalant aux pilotes qu'une piste peut être glissante lorsqu'elle est mouillée. Voir 2.5.1.3.

Note 2 : Les COF indiqués en 9.1.2.2 s'appliquent aux mesures effectuées avec un « Appareil de mesure du frottement (SFT) » et sous les conditions de mesure suivantes :

a) la fabrication du pneu d'essai de frottement est conforme aux exigences de la norme ASTM E1551 intitulée Standard Specification for a Size 4.00-8 Smooth Tread Friction Test Tire*;*

b) le pneu d'essai de frottement est gonflé à une pression de 207 ± 3 kPa;

c) la vitesse d'essai est maintenue constante et égale à 65 ± 5 km/h;

d) l'épaisseur de la couche d'eau déposée devant le pneu d'essai de frottement par l'appareil automouillant est de 1,0 mm.

Maintenance hivernale

9.1.2.3 Les agents chimiques de déglaçage utilisés sur l'aire de mouvement;

a) ont les propriétés qui sont conformes aux plus récentes spécifications pertinentes de l'*Aerospace Materials Specifications* (AMS) et de la *Society of Automotive Engineers* (SAE);

b) sont le produit communément appelé urée.

9.1.3 Aides visuelles

Emploi

9.1.3.1 Le fonctionnement d'un balisage lumineux est conforme aux exigences indiquées dans le tableau 9.1.3.1 intitulé *Tableau de l'état de fonctionnement des feux (défaillance maximale des feux)* et les notes connexes sur l'exploitation continue du dispositif.

Note : La Partie 9 du Manuel des services d'aéroport *de l'OACI contient des indications sur la maintenance préventive des aides visuelles.*

9.1.3.2 Un feu est considéré comme défaillant lorsque l'intensité moyenne du faisceau principal est inférieure à 50% de la valeur indiquée dans la figure appropriée de l'Appendice 5B. Pour les unités lumineuses où la valeur fonctionnelle de l'intensité moyenne du faisceau principal est supérieure à la valeur indiquée, la valeur de 50 % est calculée à partir de la valeur fonctionnelle.

9.1.3.3 Sous réserve de 9.1.3.4, lorsque les défaillances d'un balisage lumineux excèdent les valeurs indiquées dans le tableau 9.1.3.1, intitulé *Tableau de l'état de fonctionnement des feux (défaillance maximale des feux),* l'exploitant de l'aérodrome, en attendant la rectification du problème, réduit le niveau de service de l'aérodrome au niveau approprié pour qu'il soit conforme à la valeur maximale autorisée de défaillance des feux.

9.1.3.4 Lorsque les défaillances d'un balisage lumineux de bord de piste, d'extrémité de piste ou de seuil de piste excèdent les valeurs indiquées dans la colonne « Arrivée/Piste à vue » du tableau 9.1.3.1, le dispositif lumineux et tous les dispositifs lumineux connexes de la piste en question sont considérés comme inutilisables pour les opérations de nuit et sont alors éteints.

Tableau 9.1.3.1 – Tableau de l'état de fonctionnement des feux (défaillance maximale des feux)				
Niveau de service de la piste → → →	**Arrivée Piste à vue**	**Arrivée Piste non-précision**	**Arrivée Piste précision catégorie I**	**Arrivée Piste précision catégories II/III**
Feux de bord de piste	15 % du total jamais 4 consécutifs	15 % du total jamais 3 consécutifs	15 % du total jamais deux consécutifs	5 % du total jamais 2 consécutifs
Feux du seuil de piste	2 en panne, jamais 2 adjacents	2 en panne, jamais 2 adjacents, à l'exception de feux de seuil de piste sur les dispositifs SSALS, MALS, MALSR, MALSF dont le cas est abordé dans les feux d'approche fixes.	indiqué dans les feux d'approche fixes	indiqué dans les feux d'approche fixes
Feux d'extrémité de piste	2 en panne, jamais 2 adjacents	2 en panne, jamais 2 adjacents	2 en panne, jamais 2 adjacents	2 en panne, jamais 2 adjacents
Feux d'axe de piste	S.O.	S.O.	S.O.	5 % du total jamais 2 adjacents
Feux de zone de poser	S.O.	S.O.	S.O.	10 % du total jamais 3 consécutifs dans aucune direction
Feux d'approche (fixes) ALSF-2 / SSALR (Note 6)	S.O.	S.O.	15 % du total jamais 3 feux adjacents dans aucune direction, sauf pour la barre de seuil qui n'a jamais de défaillance dans 2 feux adjacents	5 % du total jamais 3 feux adjacents dans aucune direction, sauf pour les feux de barre de seuil qui n'ont jamais de défaillance dans 2 feux adjacents
Feux d'approche (fixes) SALS/MALS/MALSF (Notes 1 et 6)	S.O.	15 % du total jamais 3 feux adjacents en panne	S.O.	S.O.
Feux d'approche (à éclats) ALFS-2 / SSALR 0	S.O.	S.O.	1 axe (SSALR)	2 en panne, jamais 2 feux adjacents (ALSF2)
Feux d'approche (à éclats) MALSR/MALSF/ODALS (Note 1)	S.O.	1 axe, 1 repère d'entrée de région terminale (ODALS)	S.O.	S.O.
Feux de bord de voie de circulation (Note 3) (pour chaque voie de circulation) Note : Lorsque les feux sur une partie de la voie de circulation dépassent les limites de panne maximales, il est possible de fermer cette partie, tout en gardant le reste de la voie ouvert.	15 % du total jamais 2 feux adjacents	15 % du total jamais 2 feux adjacents	15 % du total jamais 2 feux adjacents	15 % du total jamais 2 feux adjacents
Feux de bord d'aire de trafic (Note 2)	25 % du total	25 % du total	25 % du total	25 % du total

Tableau 9.1.3.1 – Tableau de l'état de fonctionnement des feux (suite)		
Niveau de service de la piste → → →	**Départ RVR < 1200 (¼ SM) (jour/nuit)**	**Départ RVR ≥ 1200 (¼ SM) (nuit seulement)**
Feux de bord de piste	5 % du total jamais 2 feux consécutifs	15 % du total jamais 2 feux consécutifs
Feux du seuil de piste	S.O.	S.O.
Feux d'extrémité de piste	2 en panne, jamais 2 feux adjacents	2 en panne, jamais 2 feux adjacents
Feux d'axe de piste	5 % du total, jamais 2 adjacents	S.O.
Feux de zone de poser	S.O.	S.O.
Feux d'approche (feux fixes)	S.O.	S.O.
Feux d'approche (à éclats)	S.O.	S.O.
Feux de bord de voie de circulation (Note 3)	15 % du total jamais 2 feux adjacents	15 % du total jamais 2 feux adjacents
Feux de bord d'aire de trafic (Note 2)	25 % du total	25 % du total
Autres feux		
Sortie d'aire de trafic (doubles feux jaunes d'angle) - dès la panne des deux feux de la double monture installée à l'angle, un NOTAM sera émis pour aviser les équipages de l'emplacement de la défaillance.		
Feux d'identification de seuil de piste - une ampoule par ensemble pourrait être en panne.		
Barres d'arrêt - jamais plus de 2 feux par barre d'arrêt ne sont en panne. Jamais deux feux adjacents ne sont hors service.		
Feux de protection de piste - (hors sol) - seulement une lampe peut être hors service sur un côté		
Feux de protection de piste - (encastrés) - Pas plus de 2 feux sont hors service. Pas plus de deux feux adjacents sont hors service		
PAPI/APAPI - unités avec 2 lampes - toutes les lampes sont en service.		
PAPI/APAPI - unités avec 3 lampes - 2 des 3 lampes dans chaque unité sont en service.		
Feux d'axe de voie de circulation - RVR 1200(¼ SM) et plus - 15 % du total, pas plus de 90 m entre les feux défaillants adjacents.		
Feux d'axe de voie de circulation - inférieur à RVR 1200(¼ SM) et supérieur à RVR 600 - 15 % du total, pas plus de 45 m entre les feux défaillants adjacents (pas plus de 2 feux défaillants adjacents - calcul basé sur un espacement de 15 m sur les sections rectilignes, pas plus de 2 feux adjacents dans les sections curvilignes (espacement de moins de 15 m).		
Feux d'axe de voie de circulation - inférieur à RVR 600 - 10 % du total, pas plus de 30 m entre feux défaillants adjacents dans les sections rectilignes, jamais deux feux défaillants adjacents dans les sections curvilignes.		
1) Lorsque le nombre de feux défaillants excède ce qui est permis, un NOTAM sera émis pour aviser les équipages de la situation et de sa durée. Lorsque la défaillance des feux cause un changement considérable à la présentation globale du système, celui-ci est éteint en attendant les réparations. 2) Lorsque le nombre de défaillances des feux excède ce qui est permis pour les feux de bord d'aire de trafic, un NOTAM sera émis pour aviser les équipages de la situation et de sa durée. 3) Les doubles feux bleus sont considérés comme une seule monture. La défaillance des feux est limitée à un seul côté. 4) Lorsqu'un feu est obscurci (par la neige, l'herbe ou d'autres éléments) dans une direction prévue pour son utilisation, il est considéré comme étant en panne. 5) Lors du calcul du nombre admissible de feux défaillants à partir des pourcentages de ce tableau, il est acceptable d'arrondir les valeurs à l'unité supérieure la plus près. 6) Lors du calcul du nombre admissible de feux défaillants pour les dispositifs ALSF-2, SSALR, et SSALS, MALS, MALSR, MALSF, les feux de la barre de seuil sont considérés comme faisant partie de feux fixes d'approche. 7) Les feux de bord de piste sont considérés comme adjacents lorsqu'ils sont positionnés l'un après l'autre sur la même rangée de feux de bord. 8) En ce qui concerne les barrettes, les barres transversales et les feux de bord de piste, on considère les feux comme adjacents s'ils sont situés consécutivement et : — latéralement : dans la même barrette ou la même barre transversale; ou — longitudinalement : dans la même rangée de feux de bord de piste ou de barrettes.		