

SIGNAUX LUMINEUX

Tome

V

Chapitre

8

Page

i

Date

Déc. 2021

Table des matières

8.1	Objet	1			
8.2	Références	1			
8.3	Définitions	1			
8.4	Dispositions générales	4			
8.4.1	Couleurs des lentilles des signaux lumineux	4	8.5.2.3	Disposition des unités optiques	29
8.4.2	Signification des couleurs des signaux lumineux	4	8.5.2.4	Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux	29
8.4.3	Types de signaux lumineux	5	8.5.2.5	Nombre minimal de têtes de feux	31
8.4.4	Fréquences de clignotement	7.1	8.5.2.6	Disposition des têtes de feux	31
8.4.5	Système de relève	7.1	8.5.2.7	Disposition des feux de circulation lorsqu'il y a un terre-plein large ou deux intersections rapprochées	31
8.5	Feux de circulation	7.2	8.5.2.8	Visibilité des têtes de feux en amont du carrefour	32
8.5.1	Justification des feux de circulation	7.2	8.5.2.9	Visibilité des têtes de feux à la ligne d'arrêt	33.2
8.5.1.1	Avantages et inconvénients des feux de circulation	7.2	8.5.3	Utilisation des feux de circulation	34
8.5.1.2	Caractéristiques physiques défavorables à l'installation de feux	8	8.5.3.1	Dispositions générales	34
8.5.1.3	Collecte des données relatives à la justification et à la programmation de feux de circulation	8	8.5.3.2	Modes d'utilisation	34
8.5.1.4	Critères de justification des feux de circulation	10	8.5.3.3	Restrictions concernant les lentilles	36
8.5.2	Installation des feux de circulation	29	8.5.3.4	Principes de signalisation des mouvements	36
8.5.2.1	Formes et dimensions des lentilles	29	8.5.3.5	Feux de circulation près d'un passage à niveau	44
8.5.2.2	Écran de visibilité	29	8.5.3.6	Feux de circulation près d'un pont-levis	44
			8.5.3.7	Feux de circulation utilisés pour le contrôle des voies	44
			8.5.3.8	Feux de circulation installés à un passage pour piétons entre deux intersections	45.1
			8.5.3.9	Avertisseur d'un système de préemption pour les véhicules incendie	45.2

SIGNAUX LUMINEUX

8.5.4	Fonctionnement des feux de circulation	45.2	8.7.2	Installation des feux d'utilisation des voies	51
8.5.4.1	Mode à temps fixe	46	8.7.3	Utilisation des feux d'utilisation des voies	52
8.5.4.2	Mode semi-adaptatif	46	8.8 Feux pour piétons à décompte numérique		53
8.5.4.3	Mode adaptatif	46	8.8.1	Justification des feux pour piétons	53
8.5.4.4	Choix du mode de fonctionnement	46	8.8.1.1	Justification à un carrefour où il n'y a pas de feux de circulation	53
8.5.4.5	Détecteurs	46	8.8.1.2	Justification à un carrefour où il y a déjà des feux de circulation	53
8.5.4.6	Phases des feux de circulation	46	8.8.2	Installation des feux pour piétons	54.1
8.5.4.7	Virage à gauche protégé	47	8.8.2.1	Formes, dimensions et dispositions des lentilles	54.1
8.5.5	Programmation des feux de circulation	48	8.8.2.2	Nombre minimal de têtes de feux pour piétons	54.1
8.5.5.1	Valeurs limites des paramètres	48	8.8.2.3	Visibilité	54.1
8.5.5.2	Coordination des feux de circulation	48	8.8.2.4	Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux pour piétons	54.1
8.6 Feux clignotants		48	8.8.3	Utilisation des feux pour piétons	54.1
8.6.1	Feux clignotants suspendus	49	8.8.3.1	Utilisation continue des feux	54.1
8.6.1.1	Justification des feux clignotants suspendus	49	8.8.3.2	Restriction concernant la signalisation en présence d'un virage à gauche protégé ou d'un virage à partir de voies multiples (en double, en triple, etc.)	54.1
8.6.1.2	Installation des feux clignotants suspendus	50.1	8.8.3.3	Traverse en diagonale	54.2
8.6.1.3	Utilisation des feux clignotants suspendus	50.1			
8.6.2	Feux clignotants accompagnant une signalisation de prescription ou de danger	50.1			
8.6.2.1	Justification des feux clignotants	50.1			
8.6.2.2	Utilisation des feux clignotants	50.2			
8.6.2.3	Installation des feux clignotants	50.3			
8.7 Feux d'utilisation des voies		51			
8.7.1	Justification des feux d'utilisation des voies	51			

SIGNAUX LUMINEUX

Tome

V

Chapitre

8

Page

iii

Date

Déc. 2021

8.8.4	Modes de fonctionnement des feux pour piétons	54.2	8.13.2.5	Bande horizontale	63.2
8.8.5	Programmation des feux pour piétons	55	8.13.3	Installation des feux pour autobus	63.2
8.8.5.1	Affichage des intervalles	55	8.14 Feux de réglementation du stationnement		63.4
8.8.5.2	Durée des intervalles	55	8.14.1	Justification des feux de réglementation du stationnement	63.4
8.8.5.3	Boutons d'appel de feux pour piétons	57	8.14.2	Installation des feux de réglementation du stationnement	63.4
8.9 Signaux sonores		58.1	8.14.3	Utilisation des feux de réglementation du stationnement	63.5
8.9.1	Justification des signaux sonores	59	8.15 Feux de manœuvres à un site de contrôle routier		63.5
8.9.2	Installation des signaux sonores	59	8.16 Panneaux à messages variables		64
8.9.3	Utilisation des signaux sonores	59	8.16.1	Types de PMV et dimensions	64
8.9.4	Restriction concernant les mouvements de véhicules dans le cas où des signaux sonores sont installés	61	8.16.2	Emplacement et installation	65
8.9.5	Boutons d'appel	61	8.16.2.1	Installation au-dessus de la chaussée	65
8.10 Feux pour cyclistes		61	8.16.2.2	Installation en bordure de la chaussée	65
8.11 Feux de circulation pour travaux		62	8.16.2.3	Distance de visibilité et de lisibilité	66
8.12 Feux tricolores pour autobus		62	8.16.3	Règles d'affichage	66
8.13 Feux pour autobus		63.1	8.16.3.1	Caractéristiques du lettrage	66
8.13.1	Justification des feux pour autobus	63.1	8.16.3.2	Espacement	66
8.13.2	Utilisation des feux pour autobus	63.1	8.16.3.3	Format d'affichage	66
8.13.2.1	Bande verticale	63.1	8.16.3.4	Alignement des inscriptions	70
8.13.2.2	Bande inclinée	63.1	8.16.3.5	Langue d'affichage	70
8.13.2.3	Mot « BUS »	63.2	8.16.3.6	Absence d'affichage	70
8.13.2.4	Triangle blanc	63.2			

SIGNAUX LUMINEUX

8.16.4	Contenu des messages	71
8.16.4.1	Règles générales	71
8.16.4.2	Priorisation des messages	73.1
8.16.4.3	Affichage des messages	
	73.18.16.4.4	
	Pictogrammes	80
8.17	Panneaux équipés de DEL clignotantes	81
8.18	Panneaux lumineux	82
8.18.1	Panneau de limite de vitesse variable	82
8.18.2	Signal avancé de limite de vitesse variable	84
8.18.3	Panneau de voie réservée à utilisation variable	84
8.18.4	Signal avancé de voie réservée à utilisation variable	86
8.19	Feux rectangulaires à clignotement rapide	86

SIGNAUX LUMINEUX

Tome

V

Chapitre

8

Page

V

Date

Déc. 2021

Liste des abaques

Abaque 8.5-1	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 × 1)	
Population ≥ 10 000, vitesse < 70 km/h	16
Abaque 8.5-2	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 × 2)	
Population ≥ 10 000, vitesse < 70 km/h	17
Abaque 8.5-3	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 × 1)	
Population ≥ 10 000, vitesse < 70 km/h	18
Abaque 8.5-4	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 × 2)	
Population ≥ 10 000, vitesse < 70 km/h	19
Abaque 8.5-5	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 × 1)	
Population < 10 000, vitesse < 70 km/h	20
Abaque 8.5-6	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 × 2)	
Population < 10 000, vitesse < 70 km/h	21
Abaque 8.5-7	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 × 1)	
Population < 10 000, vitesse < 70 km/h	22
Abaque 8.5-8	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 × 2)	
Population < 10 000, vitesse < 70 km/h	23
Abaque 8.5-9	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 × 1)	
Vitesse ≥ 70 km/h	24
Abaque 8.5-10	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 × 2)	
Vitesse ≥ 70 km/h	25
Abaque 8.5-11	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 × 1)	
Vitesse ≥ 70 km/h	26
Abaque 8.5-12	
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 × 2)	
Vitesse ≥ 70 km/h	27
Abaque 8.5-13	
Justification des feux de circulation	
Critères 6 et 7 : piétons et écoliers	28

Liste des annexes

Annexe A	
Feux pour piétons à décompte numérique de la norme « ITE Pedestrian Traffic Control Signal Indicators – Light Emitting Diode (LED) Signal Module »	A-1
Annexe B	
Caractères utilisés sur les PMV	
1) Police de caractères MTQ 10 × 5	A-2
2) Police de caractères MTQ 12 × 5	A-8
Annexe C	
Pictogrammes pouvant être utilisés sur les PMV	A-15

SIGNAUX LUMINEUX

Liste des figures

Figure 8.3-1 Cycle à 3 phases	3	Figure 8.5-10 Feux de circulation utilisés pour le contrôle des voies	45.1
Figure 8.3-2 Feux de circulation types	4	Figure 8.6-1 Exemples de renforcement du message d'un panneau	50.2
Figure 8.5-1 Installation sur fût et potence	32	Figure 8.6-2 Orientation des visières	50.3
Figure 8.5-2 Disposition du nombre minimal de têtes de feux de circulation pour le mouvement principal	33.1	Figure 8.8-1 Affichage des intervalles des feux de circulation et des feux pour piétons	56
Figure 8.5-3 Visibilité des têtes de feux (courbe horizontale)	33.2	Figure 8.8-2 Longueur du passage pour piétons à considérer pour les feux pour piétons	57
Figure 8.5-4 Visibilité des têtes de feux (courbe verticale)	33.2	Figure 8.8-3 Emplacement des boutons d'appel de feux sur le fût	58.2
Figure 8.5-5 Visibilité des têtes de feux à la ligne d'arrêt	36	Figure 8.9-1 Installation des signaux sonores	60
Figure 8.5-6 Exemples de messages interdits sur les têtes de feux d'une même approche	37	Figure 8.9-2 Localisation des boutons d'appel	62
Figure 8.5-7 Restrictions concernant la disposition possible des lentilles avec flèche verte	38	Figure 8.16-1 Installation de repères visuels en amont d'un PMV mobile	67
Figure 8.5-8 Signalisation interdite	39	Figure 8.16-2 Exemple de dimensions des caractères et des espacements sur les PMV	69
Figure 8.5-9 Motif de l'interdiction de virer à gauche en sens inverse à un virage à gauche protégé retardé	44	Figure 8.16-3 Exemples de présence de congestion en aval	74

SIGNAUX LUMINEUX

Tome

V

Chapitre

8

Page

vii

Date

Déc. 2021

Figure 8.16–4 Exemples de présence de congestion dans une bretelle	74	Figure 8.16–14c Exemples de planification de déplacement	79
Figure 8.16–5 Exemple de voie fermée en aval	75	Figure 8.16–14d Exemples de planification de déplacement	79
Figure 8.16–6 Exemple de voie centrale fermée en aval	75	Figure 8.16–15 Exemples d'options de parcours	79
Figure 8.16–7 Exemples de bretelle ou de route fermée en aval	75	Figure 8.16–16 Exemples de détour	80
Figure 8.16–8 Exemples de présence d'un accident ou d'un incident en aval	76	Figure 8.17–1 Panneaux « Arrêt » et « Cédez le passage » équipés de DEL clignotantes	81
Figure 8.16–9 Exemple de présence de congestion sur une autre voie	76	Figure 8.19–1 Feux rectangulaires à clignotement rapide	86
Figure 8.16–10 Exemples de route ou de bretelle fermée sur une autre route	77		
Figure 8.16–11 Exemples de présence d'un accident, d'un incident ou de travaux sur une autre route	77		
Figure 8.16–12 Exemple de condition routière	77		
Figure 8.16–13 Exemple de condition météorologique	77		
Figure 8.16–14a Exemples de planification de déplacement	78		
Figure 8.16–14b Exemples de planification de déplacement	78		

Tome
V
Chapitre
8
Page
viii
Date
Déc. 2021

SIGNAUX LUMINEUX

Liste des tableaux

Tableau 8.4-1 Fréquences de clignotement	7.1	Tableau 8.13-2 Voie d'extrême gauche – Combinaisons de mouvements permis simultanément sur une tête de feux de circulation	63.4
Tableau 8.5-1 Facteurs de correction des débits de véhicules	10	Tableau 8.16-1 Dimensions des PMV	64
Tableau 8.5-2 Dimensions des lentilles et couleurs permises	30	Tableau 8.16-2 Distances minimales de visibilité et de lisibilité des PMV	67
Tableau 8.5-3 Distance de visibilité des têtes de feux de circulation	32	Tableau 8.16-3 Caractéristiques du lettrage et règles d'espacement sur les différents types de PMV	68
Tableau 8.5-4 Combinaisons interdites de lentilles allumées sur une même tête de feux	39	Tableau 8.16-4 Abréviations usuelles	72
Tableau 8.5-5 Signalisation des mouvements de virage à gauche protégés	41	Tableau 8.18-1 Distance d'installation des PLVV	83
Tableau 8.5-6 Valeurs limites de certains paramètres	48	Tableau 8.19-1 Séquence de clignotement des feux rectangulaires à clignotement rapide	87
Tableau 8.6-1 Distance de visibilité d'arrêt et d'anticipation	49		
Tableau 8.8-1 Feux pour piétons à décompte numérique	53		
Tableau 8.8-2 Valeurs de PIEV + 2 (N-1)	58.1		
Tableau 8.13-1 Voie réservée et voie d'extrême droite – Combinaisons de mouvements permis simultanément sur une tête de feux de circulation	63.3		

Table des dessins normalisés

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| 001 | Dimensions de la flèche pour lentilles de 300 mm | 010 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation horizontaux à lentilles rondes (5 et 6 unités optiques avec un seul feu rouge) |
| 002 | Dimensions du carré appuyé sur une pointe pour lentilles de 300 mm | 011 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation verticaux à lentilles rondes (3 et 4 unités optiques avec un seul feu rouge) |
| 003 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation horizontaux à lentilles symboliques (4, 5 et 6 unités optiques avec deux feux rouges) | 012 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation verticaux à lentilles rondes (5 et 6 unités optiques avec un seul feu rouge) |
| 004 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation horizontaux à lentilles symboliques (3 et 4 unités optiques avec un seul feu rouge) | 013 | Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux de circulation |
| 005 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation horizontaux à lentilles symboliques (5 et 6 unités optiques avec un seul feu rouge) | 014 | Visibilité des têtes de feux de circulation à la ligne d'arrêt |
| 006 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation verticaux à lentilles symboliques (3 et 4 unités optiques avec un seul feu rouge) | 015 | Feux de circulation installés à un passage pour piétons entre deux intersections |
| 007 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation verticaux à lentilles symboliques (5 et 6 unités optiques avec un seul feu rouge) | 016 | Hauteur des feux clignotants suspendus |
| 008 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation horizontaux à lentilles rondes (4, 5 et 6 unités optiques avec deux feux rouges) | 017 | Feux clignotants accompagnant une signalisation de prescription ou de danger |
| 009 | Dispositions des unités optiques de feux de circulation horizontaux à lentilles rondes (3 et 4 unités optiques avec un seul feu rouge) | 018 | Feux d'utilisation des voies |
| | | 019 | Dimensions minimales des feux pour piétons à décompte numérique (à symboles distincts) |
| | | 020 | Dimensions minimales des feux pour piétons à décompte numérique (à symboles combinés) |

Tome
V
Chapitre
8
Page
X
Date
Déc. 2021

SIGNAUX LUMINEUX

- 021 Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux pour piétons
- 022 Formes et dimensions minimales des feux pour cyclistes
- 023 Formes et dimensions des feux tricolores pour autobus
- 024A Formes et dimensions des lentilles des feux pour autobus
- 024B Installation d'un feu pour autobus composé d'une seule lentille
- 024C Installation d'un feu pour autobus composé de deux lentilles
- 024D Installation d'une tête de feux pour autobus sur fût
- 024E Têtes de feux pour autobus pour une voie réservée en site propre ou une voie exclusive
- 025 Feux de réglementation du stationnement
- 026 Disposition des lentilles des feux de manœuvres à un site de contrôle routier

8.1 Objet

La présente norme a pour objet de consigner les règles de fabrication et d'installation de signaux lumineux, destinés à être installés sur un chemin public, établies par le ministre des Transports.

8.2 Références

La présente norme renvoie à l'édition la plus récente des documents suivants :

NORMES

INSTITUTE OF TRANSPORTATION
ENGINEERS

Vehicle Traffic Control Signal Heads.

Lane-use Traffic Control Signal Heads.

*Pedestrian Traffic Control Signal Indicators –
Light Emitting Diode (LED) Signal Module.*

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DU QUÉBEC

Tome I – Conception routière.

Tome III – Ouvrages d'art.

Tome VII – Matériaux.

Tome VIII – Dispositifs de retenue.

AUTRES DOCUMENTS

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS
SAE J595 *Directional Flashing Optical
Warning Devices for Authorized Emergency,
Maintenance, and Service Vehicles.*

U.S. DEPARTMENT OF
TRANSPORTATION, FEDERAL
HIGHWAY ADMINISTRATION

*Manual on Uniform Traffic Control Devices
for Streets and Highways (MUTCD)*

*Standard Alphabets for Highway Signs and
Pavement Markings.*

Gouvernement du Québec

*Code de la sécurité routière
(RLRQ, chapitre C-24.2).*

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DU QUÉBEC

*Recensement de la circulation sur
les routes du Québec.*

8.3 Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent à la présente norme.

Approche

Ensemble des mouvements de circulation entrant dans un carrefour et provenant d'une même direction.

Caisson

Coffret principal renfermant les principaux composants du panneau à messages variables.

Contrôleur de feux de circulation (régulateur de commande)

Dispositif réglant le fonctionnement des feux de circulation.

Coordination

Mode de fonctionnement de feux de circulation à plusieurs carrefours de manière à améliorer la fluidité de la circulation.

Cycle

Période pendant laquelle se déroule la série complète de toutes les phases d'un signal lumineux à un carrefour. La longueur du cycle est généralement exprimée en secondes (voir figure 8.3-1).

Décalage

Écart de temps séparant le début d'une phase préétablie de différents systèmes coordonnés.

Détecteur

Dispositif permettant de déceler la présence d'un véhicule, d'un cycliste ou d'un piéton.

Écran de contraste

Bordure noir mat entourant la matrice d'affichage et permettant d'isoler le message du décor arrière du panneau à messages variables.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Écran de visibilité

Plaque installée autour de la tête de feux, de manière à faire ressortir le signal lumineux.

Feu directionnel

Feu conçu de telle sorte qu'il est vu uniquement par les conducteurs situés dans les voies auxquelles est destiné le feu.

Fût

Support vertical soutenant une tête de feux, une potence ou un câble servant à supporter des signaux lumineux.

Intervalle

Durée pendant laquelle il n'y a aucun changement du message affiché (voir figure 8.3-1).

Jaune voilé

Période de virage à gauche non protégé suivant celle du virage à gauche protégé, et pendant laquelle le feu demeure rouge pour la circulation en sens inverse.

Lanterne

Ensemble comprenant un boîtier et une unité optique (voir figure 8.3-2).

Lentille

Face avant d'un module à diodes électroluminescentes servant à diffuser le message lumineux (voir figure 8.3-2).

Matrice d'affichage

Plan du caisson faisant face à la circulation. Il est composé des éléments lumineux formant les messages.

Mouvement exclusif

Mouvement protégé pouvant être effectué seulement pendant la ou les phases qui lui sont réservées.

Mouvement non protégé

Mouvement pouvant être effectué après avoir cédé le passage aux autres mouvements.

Mouvement principal

Mouvement de véhicules, pour chaque approche, ayant le plus fort volume de circulation dans une journée.

Mouvement protégé

Mouvement ayant la priorité de passage sur tous les autres, sans qu'aucun autre ne puisse le croiser.

Passage pour piétons

Endroit où une signalisation a été installée pour permettre aux piétons de traverser les axes routiers.

Phase

Ensemble des intervalles alloués à un mouvement en particulier ou à plusieurs mouvements qui se font en même temps (voir figure 8.3-1).

Piste cyclable

Voie cyclable réservée exclusivement à la circulation cycliste, indépendante de toute voie de circulation ou séparée de celles-ci par une barrière physique.

Potence

Support horizontal fixé à un fût, qui supporte une ou plusieurs têtes de feux.

Préemption

Séquence accordée en priorité selon des conditions particulières.

Répartition

Durée de chacun des intervalles.

Séquence

Ordre dans lequel se déroulent successivement les phases.

Signaux lumineux

Signaux destinés aux véhicules et aux piétons (feux de circulation, feux clignotants, feux pour piétons, feux pour cyclistes, feux d'utilisation des voies, feux de réglementation du stationnement, feux de circulation pour travaux, feux tricolores pour autobus et feux pour autobus).

Signaux sonores

Dispositifs sonores ajoutés aux feux pour piétons pour permettre aux personnes ayant une déficience visuelle de traverser une intersection d'une façon sécuritaire.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Système de feux de circulation

Ensemble du dispositif permettant de régulariser la circulation à une intersection.

Système de relève

Ensemble d'équipements composés notamment d'accumulateurs et d'une unité d'alimentation sans coupure (UPS), ajouté à un système de feux de circulation ou à un panneau muni de feux jaunes clignotants pour prendre la relève en cas d'une panne d'alimentation électrique.

Tête de feux

Montage supportant plusieurs lanternes en un même ensemble (voir figure 8.3-2).

Unité optique

Ensemble composé d'un module à diodes électroluminescentes et des pièces d'assemblage nécessaires à la diffusion d'un message lumineux.

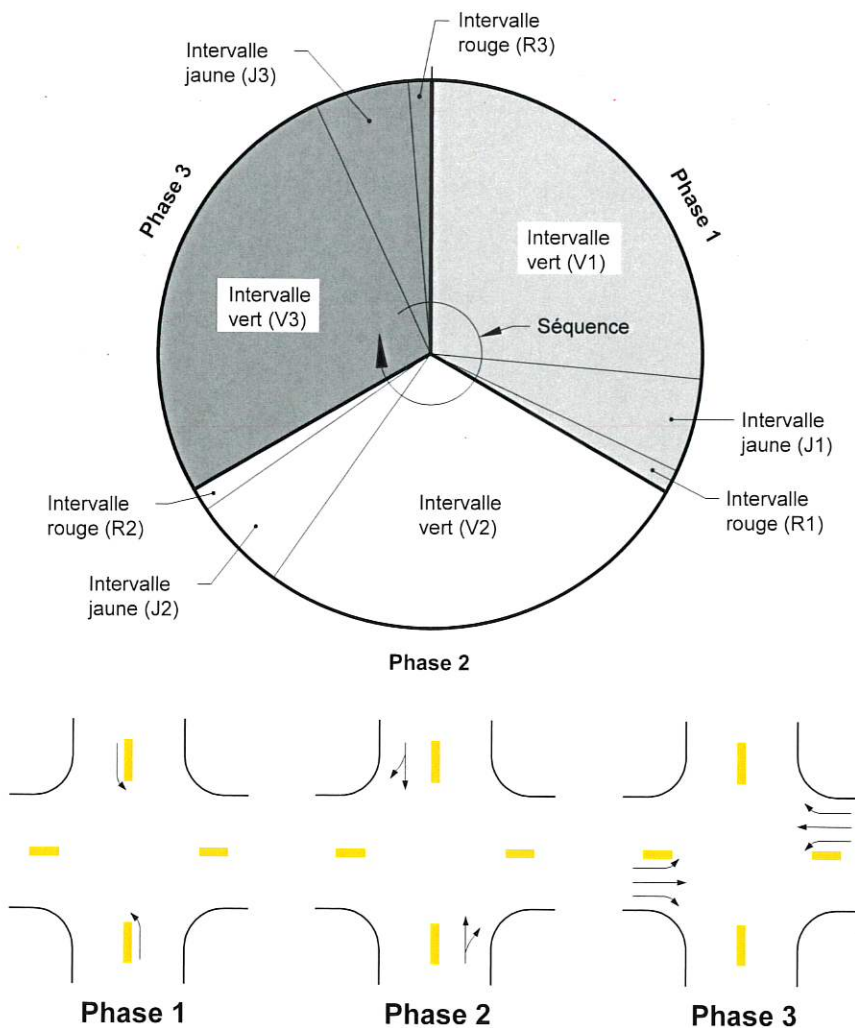


Figure 8.3-1
Cycle à 3 phases



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome
V

Chapitre
8

Page
4

Date
Déc. 2017

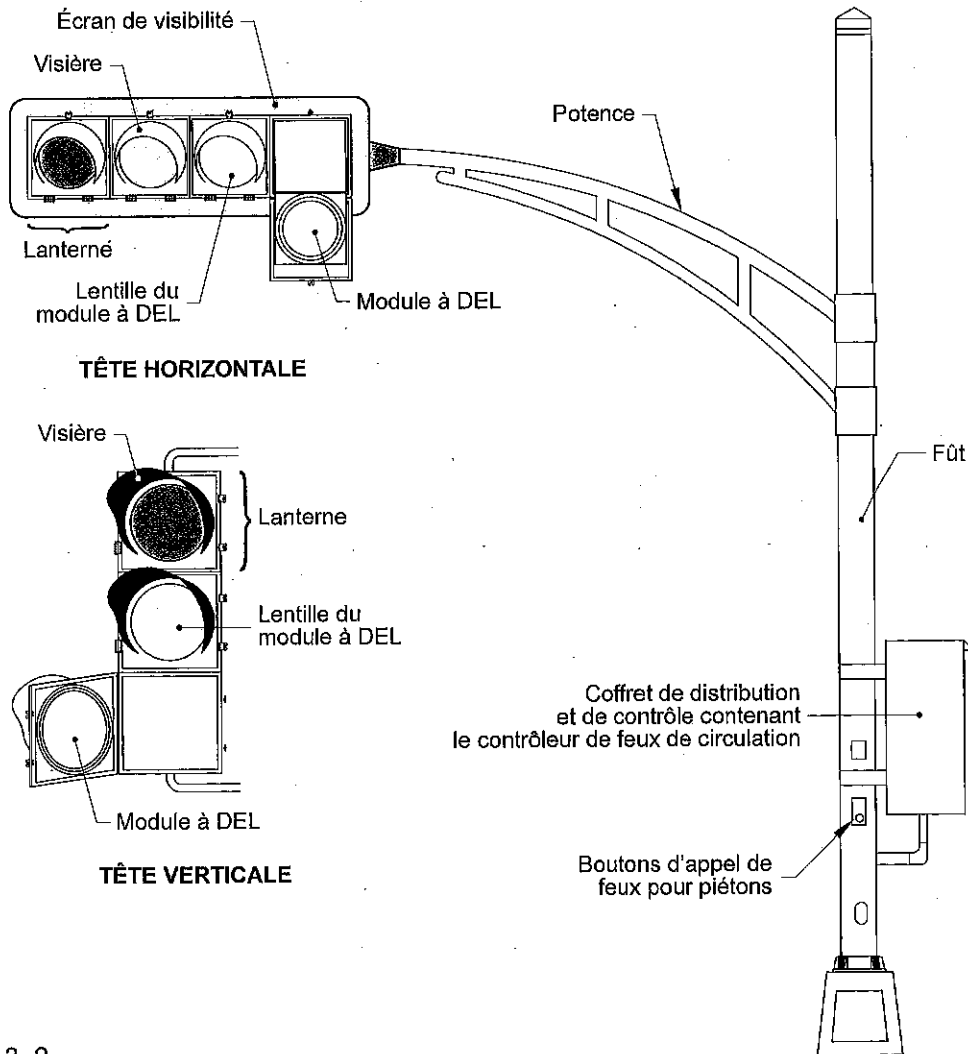


Figure 8.3-2
Feux de circulation types

Visière

Pièce rigide placée sur l'unité optique et entourant en tout ou en partie la lentille afin d'augmenter ou de restreindre la visibilité du signal lumineux.

8.4 Dispositions générales

8.4.1 Couleurs des lentilles des signaux lumineux

Les couleurs des lentilles des signaux lumineux sont le rouge, le jaune, le vert, le

blanc et l'orange. Elles doivent être conformes aux exigences des normes *Vehicle Traffic Control Signal Heads* et *Pedestrian Traffic Control Signal Heads*.

8.4.2 Signification des couleurs des signaux lumineux

Sauf indication contraire, la signification des couleurs des signaux lumineux est la suivante :

NORME

SIGNAUX LUMINEUX

Vert :

- la couleur verte indique aux usagers de la route qu'ils peuvent circuler.

Jaune :

- pour les feux de circulation, la couleur jaune indique aux usagers de la route que le feu va passer au rouge et qu'ils doivent ralentir et s'apprêter à s'arrêter, car ils n'auront pas suffisamment de temps pour traverser l'intersection en toute sécurité, à moins qu'ils ne soient déjà engagés de telle sorte qu'il leur serait impossible de s'immobiliser sans danger;
- pour les feux clignotants suspendus, la couleur jaune indique aux usagers de la route qu'ils doivent ralentir avant de traverser l'intersection;
- pour les feux clignotants accompagnant une signalisation de prescription ou de danger, la couleur jaune indique la présence d'un danger particulier;
- pour les feux d'utilisation des voies, la couleur jaune indique aux usagers de la route la voie vers laquelle ils doivent se diriger.

Rouge :

- la couleur rouge indique aux usagers de la route qu'ils doivent s'arrêter;
- pour les feux d'utilisation des voies, la couleur rouge indique aux usagers de la route qu'ils ne doivent pas circuler dans la voie signalisée.

Orange :

- pour les feux pour piétons, la couleur orange indique à ces derniers qu'ils ne peuvent s'engager dans l'intersection;
- pour les feux de réglementation du stationnement, la couleur orange indique que le stationnement est prohibé.

Blanc :

- pour les feux pour piétons, la couleur blanche indique à ces derniers qu'ils peuvent s'engager dans le carrefour;
- pour les feux pour autobus, la couleur blanche indique aux conducteurs d'autobus qu'ils peuvent s'engager ou non dans le carrefour, en précisant les manœuvres protégées qui sont autorisées :
 - la bande horizontale indique qu'ils doivent s'arrêter,
 - le triangle indique que la phase va se terminer et qu'ils doivent ralentir et s'apprêter à s'arrêter, car ils n'auront pas suffisamment de temps pour traverser le carrefour en toute sécurité, à moins qu'ils ne soient engagés de telle sorte qu'il leur serait impossible de s'immobiliser sans danger,
 - la bande verticale indique qu'ils peuvent aller tout droit seulement,
 - la bande inclinée vers la gauche ou vers la droite indique qu'ils peuvent seulement tourner à gauche ou à droite,
 - le mot « BUS » indique qu'ils peuvent s'engager dans l'une ou l'autre des directions.

8.4.3 Types de signaux lumineux

A. Feux de circulation

Les feux de circulation sont des dispositifs de signalisation composés de lentilles vertes, jaunes ou rouges généralement installés aux carrefours et utilisés pour gérer le droit de passage des différents mouvements conflictuels.

Les feux de circulation sont installés pour favoriser l'écoulement ordonné de la circulation, et conçus de façon à réduire autant que possible les retards et les risques d'accidents.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

B. Feux répéteurs

Les feux répéteurs sont des feux de circulation de dimensions réduites placés sur le fût, composés de trois lanternes disposées verticalement et utilisés lorsque les têtes de feux du mouvement principal ne sont pas visibles depuis la ligne d'arrêt. Les feux répéteurs ne peuvent pas afficher de flèches.

C. Feux clignotants

Les feux clignotants suspendus sont des dispositifs composés de lentilles rouges ou jaunes qui s'allument et s'éteignent de façon intermittente. Ils sont utilisés comme signalisation additionnelle pour attirer l'attention sur un point de conflit important.

Les feux clignotants peuvent aussi être utilisés pour compléter une signalisation de danger ou de prescription, afin d'attirer davantage l'attention des usagers de la route sur cette signalisation.

D. Feux d'utilisation des voies

Les feux d'utilisation des voies sont des dispositifs constitués d'une lentille rouge ayant la forme d'un X, d'une lentille verte ayant la forme d'une flèche pointant vers le bas et d'une lentille jaune ayant la forme d'une flèche horizontale. Ces feux sont installés au-dessus d'une ou de plusieurs voies de circulation pour interdire ou permettre le passage des véhicules.

E. Feux pour piétons à décompte numérique

Les feux pour piétons à décompte numérique sont des dispositifs ajoutés aux feux de circulation pour régulariser les déplacements des piétons.

F. Signaux sonores

Les signaux sonores sont des dispositifs ajoutés aux feux pour piétons pour permettre aux personnes ayant une déficience visuelle de s'aligner à l'intersection, de déterminer sans équivoque le moment opportun pour

commencer la traversée et de maintenir une trajectoire rectiligne durant toute la traversée de l'intersection.

G. Feux pour cyclistes

Les feux pour cyclistes sont des dispositifs ajoutés aux feux de circulation pour régulariser les déplacements des cyclistes et éviter tout conflit avec la circulation des autres véhicules et des piétons. Les feux pour cyclistes sont constitués de trois lentilles disposées verticalement, sur lesquelles apparaissent respectivement une bicyclette rouge, une jaune et une verte.

H. Feux de circulation pour travaux

Les feux de circulation pour travaux sont des feux de circulation installés aux abords d'une aire de travail lorsque la circulation doit se faire sur une seule voie en alternance.

I. Feux tricolores pour autobus

Les feux tricolores pour autobus sont des dispositifs ajoutés aux feux de circulation pour donner un mouvement exclusif aux autobus. Ils sont constitués de trois lentilles disposées verticalement, sur lesquelles apparaît le mot «BUS», respectivement en rouge, en jaune et en vert.

J. Feux pour autobus

Les feux pour autobus sont des dispositifs ajoutés aux feux de circulation ou complémentaire à ceux-ci pour accorder un mouvement protégé aux autobus afin de faciliter leur insertion dans le flot de circulation ou de gérer le droit de passage des autobus en présence de mouvements conflictuels.

Ils sont constitués d'une ou de plusieurs lentilles sur lesquelles peuvent apparaître une bande de couleur blanche horizontale, un triangle blanc, une bande de couleur blanche verticale, une bande de couleur blanche inclinée vers la gauche ou vers la droite et le mot «BUS» de couleur blanche.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

K. Feux de réglementation du stationnement

Les feux de réglementation du stationnement sont des dispositifs constitués de lentilles orange, accompagnés d'un panneau de prescription. Ils ont pour objet de réglementer le stationnement sur les chemins publics, à certaines heures, en vue de faciliter les travaux d'entretien de la voie publique. L'interdiction ne s'applique que lorsque les feux sont allumés.

L. Feux de manœuvres à un site de contrôle routier

Les feux de manœuvres à un site de contrôle routier sont des dispositifs composés de trois ou de cinq lentilles de couleur disposés verticalement ou horizontalement selon les sites (poste de contrôle ou aire de contrôle) et utilisés pour diriger les conducteurs lorsqu'il y a des manœuvres à effectuer.

8.4.4 Fréquences de clignotement

Le tableau 8.4-1 indique les fréquences de clignotement des différents signaux lumineux.

Dans tous les cas, la période pendant laquelle les unités optiques sont allumées doit être au moins égale à la période pendant laquelle elles sont éteintes.

8.4.5 Système de relève

Dans le but de pouvoir conserver le fonctionnement de feux lumineux reconnus comme hautement sécuritaires lorsque survient une panne de courant, un système de relève doit être installé pour certains types de feux lumineux tels que :

- les feux de circulation jumelés à un panneau « Préparez-vous à arrêter » (D-60-1);
- les feux de circulation jumelés à une préemption ferroviaire;
- les feux de circulation avec une préemption de congestion;
- les feux d'utilisation des voies;
- les feux clignotants des panneaux « Préparez-vous à arrêter » (D-60);
- les feux clignotants des panneaux portant la mention « Quand les feux clignotent » (D-61 et D-62);
- les panneaux lumineux.

Tableau 8.4-1
Fréquences de clignotement

Type de signal lumineux	Fréquences de clignotement (clignotements/minute)
Feux verts clignotants (plein vert)	90 à 120
Feux de circulation clignotants lors de défectuosité de fonctionnement	50 à 60
Feux clignotants suspendus	50 à 60
Feux clignotants accompagnant une signalisation de danger ou de prescription	50 à 70
Feux d'utilisation des voies (flèche jaune)	50 à 60
Feux pour piétons à décompte numérique (silhouette blanche et main orange)	60
Feux de réglementation du stationnement	30 à 60



8.5 Feux de circulation

Cette section traite des dispositions que doivent respecter les feux de circulation quant à leur justification, leur installation, leur utilisation, leurs modes de fonctionnement et leur programmation. De plus, ils doivent être conçus et utilisés en fonction de leur environnement, incluant notamment :

- la configuration du carrefour et des approches;
- la sécurité des usagers;
- les débits de circulation.

Les feux doivent également former un ensemble cohérent avec les marques sur la chaussée et les panneaux de signalisation.

8.5.1 Justification des feux de circulation

8.5.1.1 Avantages et inconvénients des feux de circulation

Les feux de circulation sont des dispositifs installés pour régler la circulation des véhicules et des piétons; de plus, comme ils déterminent le droit de passage, ils ont une influence importante sur l'écoulement de la circulation à un carrefour.

En règle générale, l'installation de feux de circulation est justifiée lorsqu'il en résulte à la fois une amélioration de l'écoulement de la circulation et de la sécurité. Une analyse approfondie démontrera si les résultats obtenus sont favorables.

A. Avantages

Les feux de circulation permettent :

- d'ordonner les mouvements de la circulation;
- de diminuer la fréquence de certains types d'accidents, notamment les collisions à angle droit;
- de produire un mouvement continu ou quasi continu de la circulation, à une vitesse préétablie (régulation de la vitesse par une bonne coordination);
- d'interrompre la circulation principale à intervalles déterminés pour permettre à la circulation transversale des véhicules et des piétons de traverser la voie principale.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

B. Inconvénients

Par contre, même s'ils satisfont aux normes minimales de justification, les feux de circulation peuvent compromettre la sécurité s'ils sont mal situés, mal utilisés ou mal entretenus.

Les feux de circulation peuvent entraîner les inconvénients suivants :

- un ralentissement de la circulation et une diminution de la capacité d'écoulement;
- la déviation de la circulation vers des routes locales;
- l'augmentation de la fréquence de certains types d'accidents (particulièrement les collisions arrière);
- des coûts d'acquisition et d'installation;
- la désobéissance;
- l'augmentation des délais et du nombre d'arrêts;
- l'augmentation de la consommation d'essence et par conséquent de la pollution.

8.5.1.2 Caractéristiques physiques défavorables à l'installation de feux

Il faut étudier les caractéristiques physiques du carrefour et de ses approches pour déterminer si l'installation de feux de circulation y assurerait la sécurité.

Voici quelques exemples de caractéristiques défavorables à l'installation de feux de circulation :

- la forte pente d'une approche pouvant gêner les arrêts ou les départs des véhicules, surtout en cas de mauvais temps;
- l'angle aigu d'une intersection;
- l'asymétrie d'un carrefour;
- une vitesse affichée supérieure à 70 km/h;
- la configuration particulière d'une intersection empêchant de voir les feux sur une distance de visibilité sécuritaire (tableau 8.5-3);

- la proximité d'une intersection déjà signalisée par des feux de circulation située à moins de 100 m de cette dernière. Dans ce dernier cas, si des feux sont requis, à moins de 100 m l'un de l'autre, une étude de circulation devra déterminer les conditions particulières d'installation et de fonctionnement assurant la sécurité des usagers de la route. À cet égard, il pourrait être jugé souhaitable, entre autres :
 - de faire fonctionner les feux de manière simultanée,
 - de restreindre la visibilité des têtes de feux situées en aval, et ce malgré les dispositions des sections 8.5.2.8 et 8.5.2.9,
 - d'enlever les autres feux de circulation.

8.5.1.3 Collecte des données relatives à la justification et à la programmation de feux de circulation

La justification et la programmation de feux de circulation sont généralement déterminées à partir de l'analyse des données suivantes :

- a) les débits horaires de la circulation dans chacune des approches de l'intersection recensés durant une période correspondant à plus de 70 % du trafic journalier (généralement 12 heures consécutives) d'une journée représentative;
- b) le nombre de véhicules dans chacune des approches classés par mouvements (tout droit, vers la gauche ou vers la droite) et par catégories (motocyclettes, véhicules légers et véhicules lourds), pendant chaque intervalle de 15 minutes durant les heures de pointe représentatives et par heure durant le reste des heures du comptage;
- c) le nombre de piétons traversant l'intersection dans chaque approche pendant les heures d'affluence des piétons les

plus intenses, plus particulièrement aux endroits proches d'une école, d'un hôpital, d'un centre communautaire ou d'une église. Dans certains cas, il est nécessaire de classer les piétons selon des groupes d'âge ou des catégories :

- écoliers (comptage par tranches de 5 ou 10 minutes, pour une durée minimale de 15 minutes);
 - enfants de moins de 13 ans;
 - adolescents et adultes de 13 à 60 ans;
 - personnes de plus de 60 ans;
 - personnes atteintes de déficience physique.
- d) le relevé de la vitesse des véhicules sur chaque approche non signalisée; la vitesse représentative est celle qui est dépassée par 15 % des véhicules (85^e centile). Il est nécessaire de connaître les vitesses des 15^e et 85^e centiles afin de déterminer la zone de dilemme et la durée du feu jaune;
- e) les caractéristiques du carrefour : configuration, nombre et largeur des voies, présence de trottoirs et d'îlots, pentes, restriction du champ de visibilité (panneaux, fûts, bâtiments, haies, etc.), arrêts d'autobus, stationnement, panneaux de signalisation, marques sur la chaussée et assignation des voies; éclairage, obstacles et objets fixes, entrées privées, passages à niveau, utilisation du sol avoisinant, distance par rapport aux carrefours signalisés voisins, etc;
- f) les statistiques et les caractéristiques des accidents survenus durant les trois dernières années les plus représentatives des conditions normales (nombre, type, lieu, direction des véhicules impliqués, heure, date et jour);

- g) la classification routière;
- h) la population de l'agglomération.

En plus de ce qui précède, les données suivantes, recueillies durant les heures de pointe les plus importantes, constituent des renseignements utiles sur les mouvements de circulation au carrefour :

- 1- les retards en secondes/véhicule et la longueur moyenne des files d'attente déterminés séparément pour chaque mouvement à chaque approche;
- 2- la fréquence et la distribution des créneaux de véhicules sur la route principale; les créneaux considérés potentiellement utiles sont ceux qui permettent au trafic transversal de s'engager en sécurité.

Les données doivent être recueillies pendant une journée représentative, ce qui exclut les jours où des événements spéciaux modifieraient significativement, mais temporairement, les caractéristiques de la circulation. De plus, les comptages de circulation doivent être pondérés en fonction de plusieurs facteurs de correction tenant compte des fluctuations locales journalières et saisonnières de la circulation. Le cahier *Recensement de la circulation routière sur les routes du Québec*, fournit ces facteurs pour plus d'une centaines de stations de comptage permanentes.

La route principale est définie comme étant celle qui a les plus forts débits horaires durant les heures d'analyse. Si deux chemins publics ont des débits approximativement égaux, la route principale est celle qui a le débit journalier moyen annuel (DJMA) le plus élevé. Si l'égalité persiste, la route principale est celle qui a le plus haut niveau hiérarchique selon la classification routière locale.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome V
Chapitre 8
Page 10
Date Déc. 2005

8.5.1.4 Critères de justification des feux de circulation

Des feux de circulation peuvent être installés si au moins un des sept critères de justification définis ci-dessous est satisfait.

Outre les critères de justification, l'ensemble des conditions de la circulation à l'intersection de même que l'environnement en général doivent toujours être pris en considération dans l'analyse de justification.

Les sept critères de justification, détaillés aux pages suivantes, se lisent comme suit :

- Critère 1 :** Débit minimal de véhicules durant 6 heures
- Critère 2 :** Débit minimal de véhicules durant 4 heures
- Critère 3 :** Débit minimal de véhicules durant une heure
- Critère 4 :** Sécurité
- Critère 5 :** Retard minimal durant une heure
- Critère 6 :** Débit minimal de piétons
- Critère 7 :** Débit minimal d'écoliers

Les critères adoptés dans cette norme concernent les carrefours contrôlés à l'aide d'un panneau d'arrêt sur un des deux chemins publics qui s'entrecroisent. Ainsi, lorsque ces critères sont utilisés dans le cas d'une analyse de justification à un carrefour contrôlé à l'aide d'un panneau d'arrêt sur chaque approche, l'analyse devra être effectuée en considérant qu'un seul chemin public est contrôlé par des panneaux d'arrêt. Dans ce cas, le critère 5 ne peut être utilisé.

Les débits de véhicules recensés doivent être convertis en unité de véhicules particuliers (UVP) avant d'être utilisés aux fins de vérification des critères de justification. Les facteurs de correction présentés au tableau 8.5-1 sont suggérés :

Tableau 8.5-1
Facteurs de correction des débits de véhicules

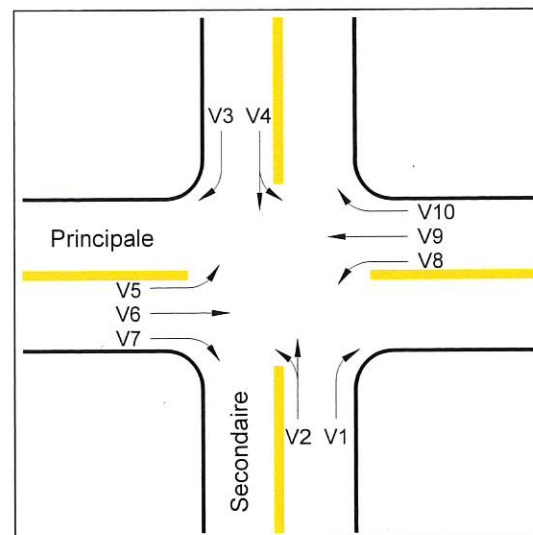
Type de véhicule	Pente		
	0 %	+2 %	+4 %
Motocyclette	0,5	0,6	0,7
Auto	1,0	1,2	1,4
Véhicules lourds ⁽¹⁾	1,5	2,0	3,0

1. Camions, autobus, camions remorque et équipements de ferme.

De plus, les débits de véhicules effectuant des mouvements de virage à droite en provenance de la route secondaire doivent être corrigés par les facteurs F_{V1} et F_{V3} , étant donné que ces mouvements sont en conflit seulement avec un des deux sens de la circulation sur la route principale.

$$F_{V1} = \frac{\frac{1}{2} (V5 + V7) + V6}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$

$$F_{V3} = \frac{\frac{1}{2} (V8 + V10) + V9}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$



Lorsqu'il s'agit d'une intersection en T, le facteur de correction à utiliser est F_{V1} , puisque, encore une fois, les mouvements de véhicules ne sont en conflit qu'avec un seul sens de la circulation sur la route principale.

Les trois premiers critères définis ci-dessous sont établis pour un certain nombre d'heures. Le nombre correspond à la quantité d'heures pendant lesquelles les débits d'une même journée, indiqués aux abaques 8.5-1 à 8.5-12, doivent être mesurés.

Critère 1 : Débit minimal de véhicules durant 6 heures

Ce critère est satisfait lorsque durant six heures d'une même journée, le point, défini par le débit total des deux approches de la route principale ainsi que par le débit correspondant à l'approche, dans le cas d'un carrefour en T, ou à l'approche la plus achalandée de la route secondaire dans les autres cas, se situe au-dessus de la courbe appropriée, illustrée aux abaques 8.5-1 à 8.5-12.

Critère 2 : Débit minimal de véhicules durant 4 heures

Ce critère est satisfait lorsque durant quatre heures d'une même journée, le point, défini par le débit total des deux approches de la route principale ainsi que par le débit correspondant à l'approche, dans le cas d'un carrefour en T, ou à l'approche la plus achalandée de la route secondaire dans les

autres cas, se situe au-dessus de la courbe appropriée, illustrée aux abaques 8.5-1 à 8.5-12.

Critère 3 : Débit minimal de véhicules durant une heure

Ce critère est satisfait lorsque durant une heure (60 minutes consécutives), le point, défini par le débit total des deux approches de la route principale ainsi que par le débit correspondant à l'approche, dans le cas d'un carrefour en T, ou à l'approche la plus achalandée de la route secondaire dans les autres cas, se situe au-dessus de la courbe appropriée, illustrée aux abaques 8.5-1 à 8.5-12.

Critère 4 : Sécurité

Ce critère est satisfait lorsque les trois conditions suivantes sont réunies :

a) une moyenne de 5 accidents/an ou plus sont survenus à l'intersection au cours des 3 dernières années représentatives, dans des conditions normales, et auraient pu être évités¹ par l'installation de feux de circulation;

ou

une étude de sécurité démontre que l'intersection à l'étude présente un problème de sécurité routière lié à la fréquence des accidents, la gravité ou une proportion anormale de certains types d'accidents et que l'installation de feux de circulation permettrait de corriger cette situation problématique.

1. Les accidents évitables par l'installation de feux de circulation concernent les véhicules qui circuleraient durant des phases complètement séparées.

Les feux de circulation, lorsqu'ils sont respectés par les conducteurs et les piétons, devraient éliminer ou réduire sensiblement le nombre des types d'accidents suivants :

- collisions entre deux véhicules ou entre véhicules et piétons qui se croisent;
- collisions entre un véhicule se dirigeant tout droit et un véhicule tournant à gauche en provenance de l'approche opposée, si une phase protégée est accordée pour les virages à gauche en cause dans les accidents.

Cependant, les feux de circulation ne peuvent contribuer à réduire les types d'accidents suivants :

- collisions arrière, dont le nombre augmente souvent après l'installation de feux de circulation;
- collisions entre deux véhicules ou entre véhicules et piétons dont les chemins publics se croisent et pour lesquelles des phases séparées n'ont pas été prévues.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Le Highway Safety Manual (HSM) propose des indicateurs permettant de déterminer si la fréquence des accidents, la gravité ou la proportion de certains types d'accidents est significativement plus élevée que ce qui est attendu, en se basant sur des sites comparables et en utilisant la méthode empirique bayésienne. De plus, le HSM fournit des méthodes d'estimation des incidences sur la sécurité routière que pourrait avoir l'installation de feux de circulation.

- b) d'autres mesures que l'installation de feux de circulation ont été essayées pour réduire les accidents et ne se sont pas avérées efficaces. Les améliorations qui devraient être tentées avant l'installation de feux de circulation incluent des modifications de la signalisation, de l'éclairage, de la visibilité, de la configuration du carrefour, etc;
- c) le critère 1 est satisfait à 80 %².

Critère 5 : Retard minimal durant une heure

Ce critère doit être vérifié lorsque aucun des critères de 1 à 4 n'est satisfait et lorsque la raison de l'étude de justification est le retard trop long subi par les usagers de la route secondaire.

Ce critère est satisfait lorsque, durant la même heure (60 minutes consécutives), les trois conditions suivantes sont réunies :

- a) le retard³ subi par les véhicules à une des approches de la route secondaire est :
- 4 véh.-h pour une approche à une voie (ce qui représente un retard cumulatif, pendant une heure, de 4 véh. x 3600 s = 14 400 véh.-s);
- ou**

- 5 véh.-h pour une approche à deux voies ou plus (ce qui représente un retard cumulatif, pendant une heure, de 5 véh. x 3600 s = 18 000 véh.-s); (un véh.-h est l'équivalent d'une file d'attente d'un véhicule pendant 60 minutes consécutives);
- b) le débit de la route secondaire, à la même approche que celle de la condition précédente, est :
- ≥ 100 véh./h pour une approche à une voie;
- ou**
- ≥ 150 véh./h pour une approche à deux voies ou plus;
- c) le débit total entrant au carrefour par toutes les approches est :
- ≥ 650 véh./h pour un carrefour à trois approches;
- ou**
- ≥ 800 véh./h pour un carrefour à quatre approches ou plus.

Critère 6 : Débit minimal de piétons

Ce critère doit être vérifié lorsque la raison de l'étude de justification est la difficulté pour les piétons de traverser la route principale.

Ce critère est satisfait lorsque les conditions a) et b) suivantes sont réunies :

Condition a)

- Le débit total de piétons (enfants, écoliers, adultes) des deux passages de la route principale dans une même journée est :
- ≥ 80 piétons/h durant 3 heures données. De plus, le point défini par le débit total

2. Cette vérification est faite en multipliant les débits de circulation recensés par le facteur 1,25, tout en se servant directement des courbes des abaques 8.5-1 à 8.5-12.

3. Durée (heures ou secondes) totale durant laquelle l'ensemble des véhicules voulant traverser le carrefour est retardé dans une heure. Il s'agit donc de la somme des retards subis par chaque véhicule voulant traverser un carrefour pendant une heure donnée.



de véhicules des deux approches de la route principale et par le temps T nécessaire au piéton pour traverser cette route doit être situé au-dessus de la courbe du graphique présenté à l'abaque 8.5-13, et ce, pour chacune des 3 heures du comptage;

ou

- ≥ 90 piétons/h durant 2 heures données. De plus, le point défini par le débit total de véhicules des deux approches de la route principale et par le temps T nécessaire au piéton pour traverser cette route doit être situé au-dessus de la courbe du graphique présenté à l'abaque 8.5-13, et ce, pour chacune des 2 heures du comptage;

ou

- ≥ 110 piétons/h durant 1 heure donnée. De plus, le point défini par le débit total de véhicules des deux approches de la route principale et par le temps T nécessaire au piéton pour traverser cette route doit être situé au-dessus de la courbe du graphique présenté à l'abaque 8.5-13, et ce, pour l'heure du comptage;

Condition b)

Le carrefour (ou le passage) est situé à une distance égale ou supérieure à 100 m d'une signalisation qui règle la circulation en amont ou en aval.

Lorsque des feux de circulation sont justifiés selon le critère 6, des feux pour piétons doivent aussi être installés.

Dans le cas d'un passage entre deux intersections, les normes à respecter pour l'installation des feux de circulation sont décrites à la section 8.5.3.8 « Feux de circulation installés à un passage pour piétons entre deux intersections ».

Un exemple de vérification du critère 6 est présenté à la page suivante.

Critère 7 : Débit minimal d'écoliers

Ce critère doit être vérifié lorsque la raison de l'étude de justification est la difficulté pour les écoliers de traverser la route principale.

Les débits d'écoliers et de véhicules doivent être relevés pendant les trois périodes d'entrée et de sortie des classes (matin, midi et soir) sur une durée minimale de 15 minutes, puis convertis en débits horaires⁴. Ils sont ensuite comparés, un à un ou regroupés, aux deux conditions de débit énumérées au critère 6.

Lorsque des feux de circulation sont justifiés selon le critère 7, des feux pour piétons doivent aussi être installés.

Dans le cas d'un passage entre deux intersections, les normes à respecter pour l'installation des feux de circulation sont décrites à la section 8.5.3.8 « Feux de circulation installés à un passage pour piétons entre deux intersections ».

EXEMPLE

Vérification du critère 6

Supposons les données ci-dessous, à un carrefour où le temps T requis par les piétons pour traverser la rue est de 20 secondes, tel qu'il est calculé avec la formule de l'abaque 8.5-13. Le carrefour muni de feux de circulation le plus rapproché est situé à 150 m et le carrefour muni de panneaux « Arrêt » le plus rapproché est situé à 400 m.

4. Par exemple, si la période pendant laquelle les écoliers traversent est de 30 minutes, les volumes de véhicules et d'écoliers devront être recensés durant ces 30 minutes, puis multipliés par 2.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

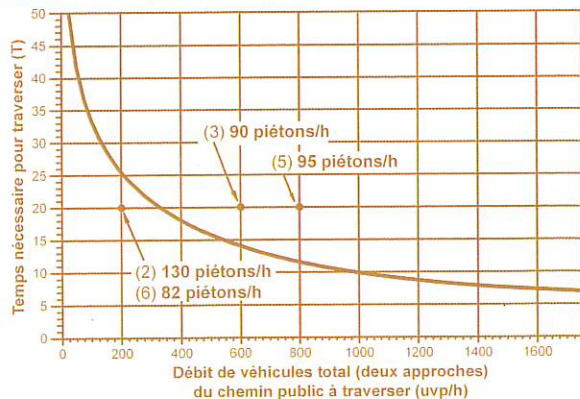
Heure du comptage	Débit de piétons	Débit de véhicules
	Total des deux passages (piétons/h)	Total des deux approches (véhicules/h)
(1) 8 h - 9 h	60	1200
(2) 9 h - 10 h	130	200
(3) 11 h - 12 h	90	600
(4) 12 h - 13 h	75	400
(5) 16 h - 17 h	95	800
(6) 17 h - 18 h	82	200

Vérification de la condition a) :

1^{re} vérification :

- Y a-t-il un minimum de 80 piétons/h durant **au moins 3 heures**?
Oui : 9 h - 10 h, 11 h - 12 h, 16 h - 17 h et 17 h - 18 h.
- Le débit total de véhicules des deux approches se situe-t-il au-dessus de la courbe de l'abaque 8.5-13 durant **au moins 3 de ces heures**?
Non, car seulement 2 des 4 heures de comptage (11 h - 12 h et 16 h - 17 h) sont au-dessus de la courbe, tel qu'il est montré à la figure suivante :

Justification des feux de circulation
Critères 6 et 7 : piétons et écoliers

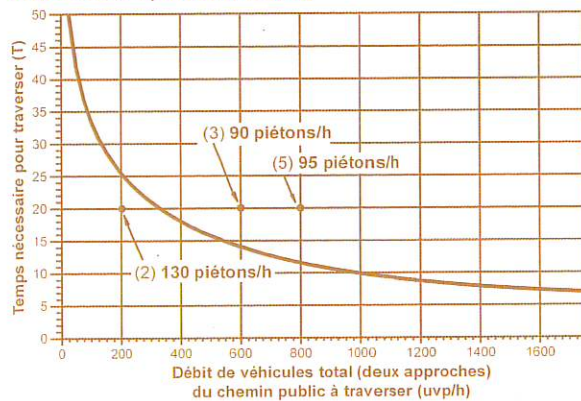


Cette première vérification ne satisfait donc pas la condition a).

2^e vérification :

- Y a-t-il un minimum de 90 piétons/h durant **au moins 2 heures**?
Oui : 9 h - 10 h, 11 h - 12 h et 16 h - 17 h.
- Le débit total de véhicules des deux approches se situe-t-il au-dessus de la courbe de l'abaque 8.5-13 durant **au moins 2 de ces heures**?
Oui, soit 11 h - 12 h et 16 h - 17 h, tel qu'il est indiqué à la figure suivante :

Justification des feux de circulation
Critères 6 et 7 : piétons et écoliers



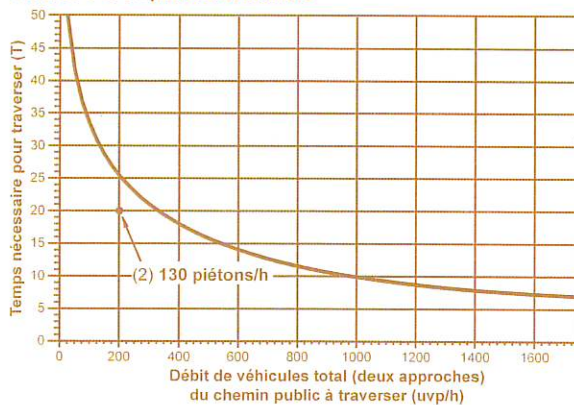
Cette deuxième vérification satisfait donc la condition a).

3^e vérification :

- Y a-t-il un minimum de 110 piétons/h durant **au moins 1 heure**?
Oui, soit 9 h - 10 h.
- Le débit total de véhicules des deux approches se situe-t-il au-dessus de la courbe de l'abaque 8.5-13 durant **au moins 1 heure**?
Non, car le comptage pendant 1 heure (9 h - 10 h) se retrouve sous la courbe, tel qu'il est montré à la figure suivante :



Justification des feux de circulation
Critères 6 et 7 : piétons et écoliers



Cette troisième vérification ne satisfait donc pas la condition a).

Vérification de la condition b) :

Le carrefour est-il situé à une distance égale ou supérieure à 100 m d'une signalisation qui règle la circulation en amont ou en aval?

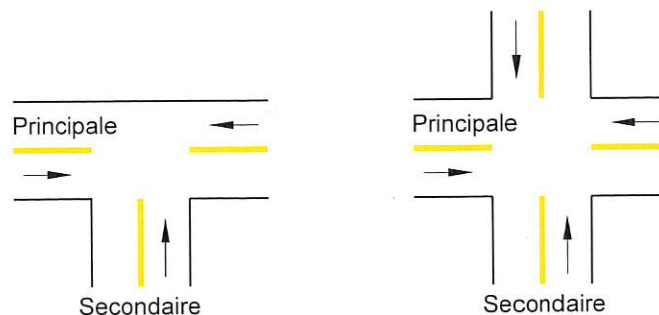
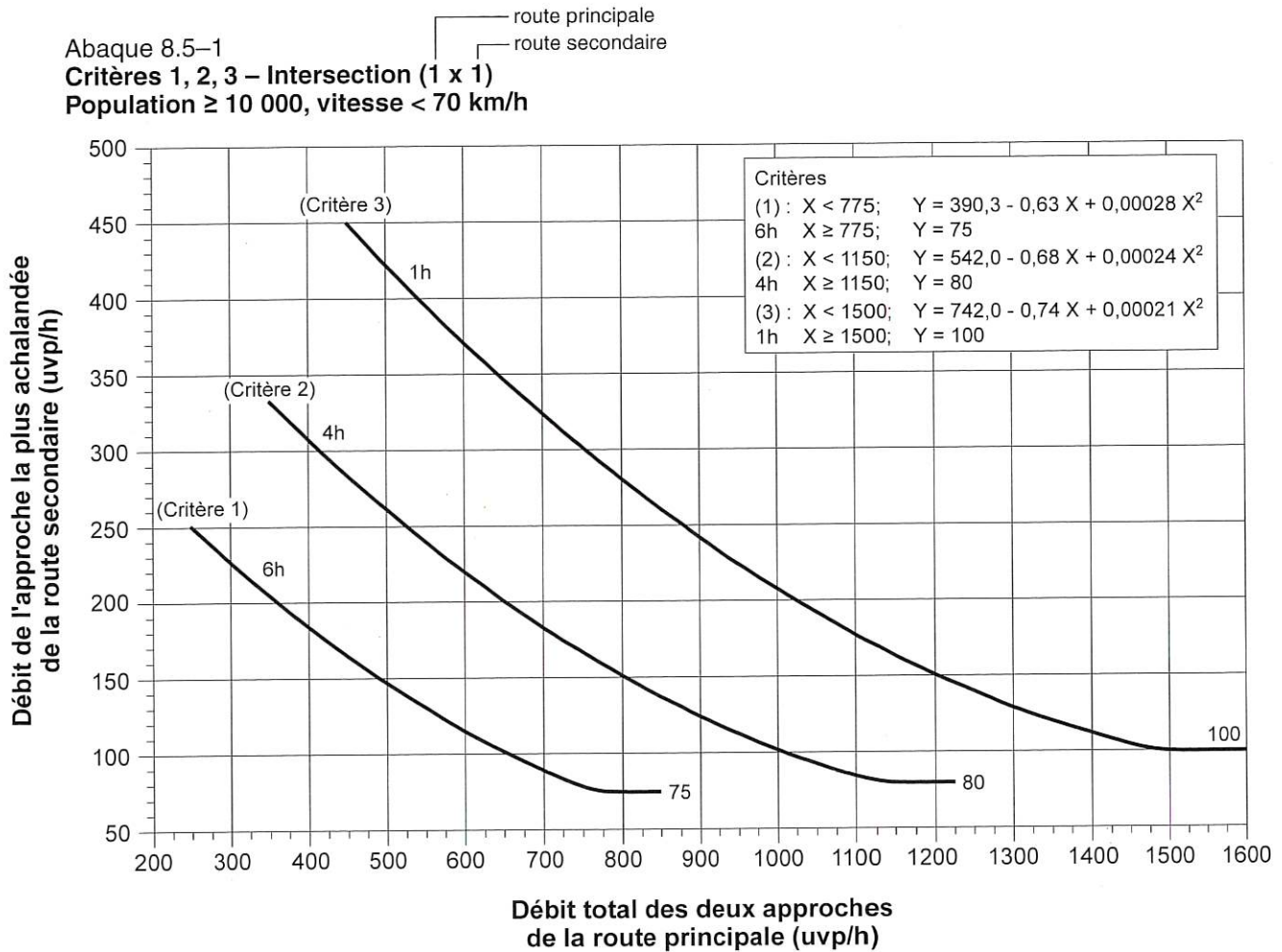
***Oui**, car le carrefour muni de feux de circulation le plus rapproché est situé à 150 m et le carrefour muni de panneaux « Arrêt » le plus rapproché est situé à 400 m.*

L'installation d'un feu de circulation serait donc justifiée à ce carrefour, car les conditions a) et b) sont toutes les deux satisfaites.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Abaque 8.5-1
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 x 1)
Population ≥ 10 000, vitesse < 70 km/h



Note :

Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile, de la population de l'agglomération et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.

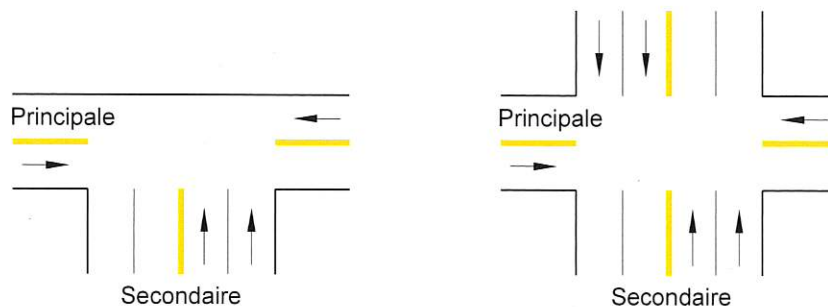
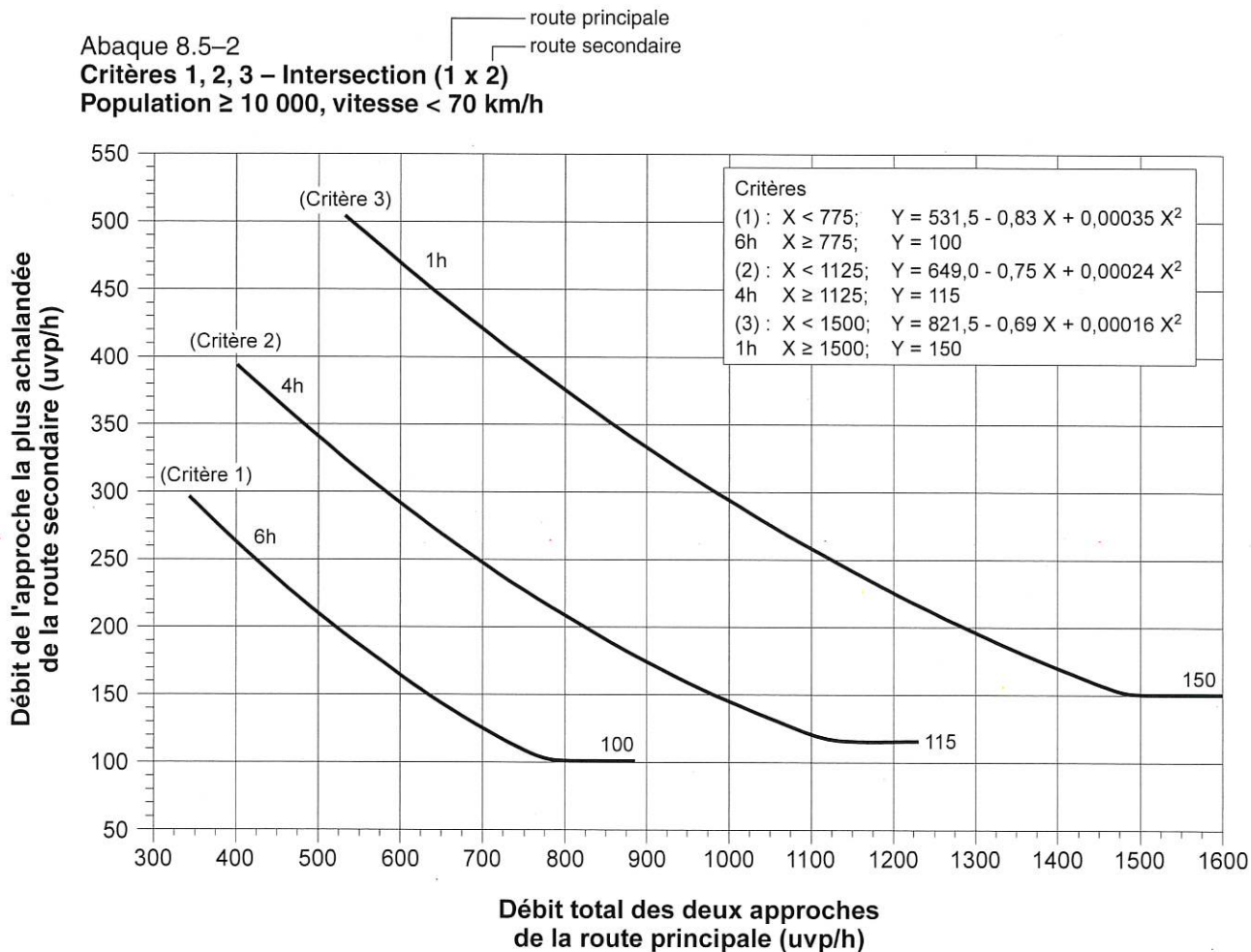


NORME

Abaque 8.5-2

Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 x 2)

Population ≥ 10 000, vitesse < 70 km/h



Note :

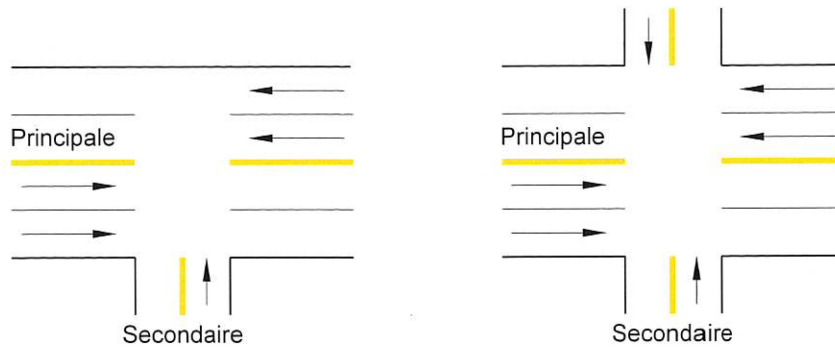
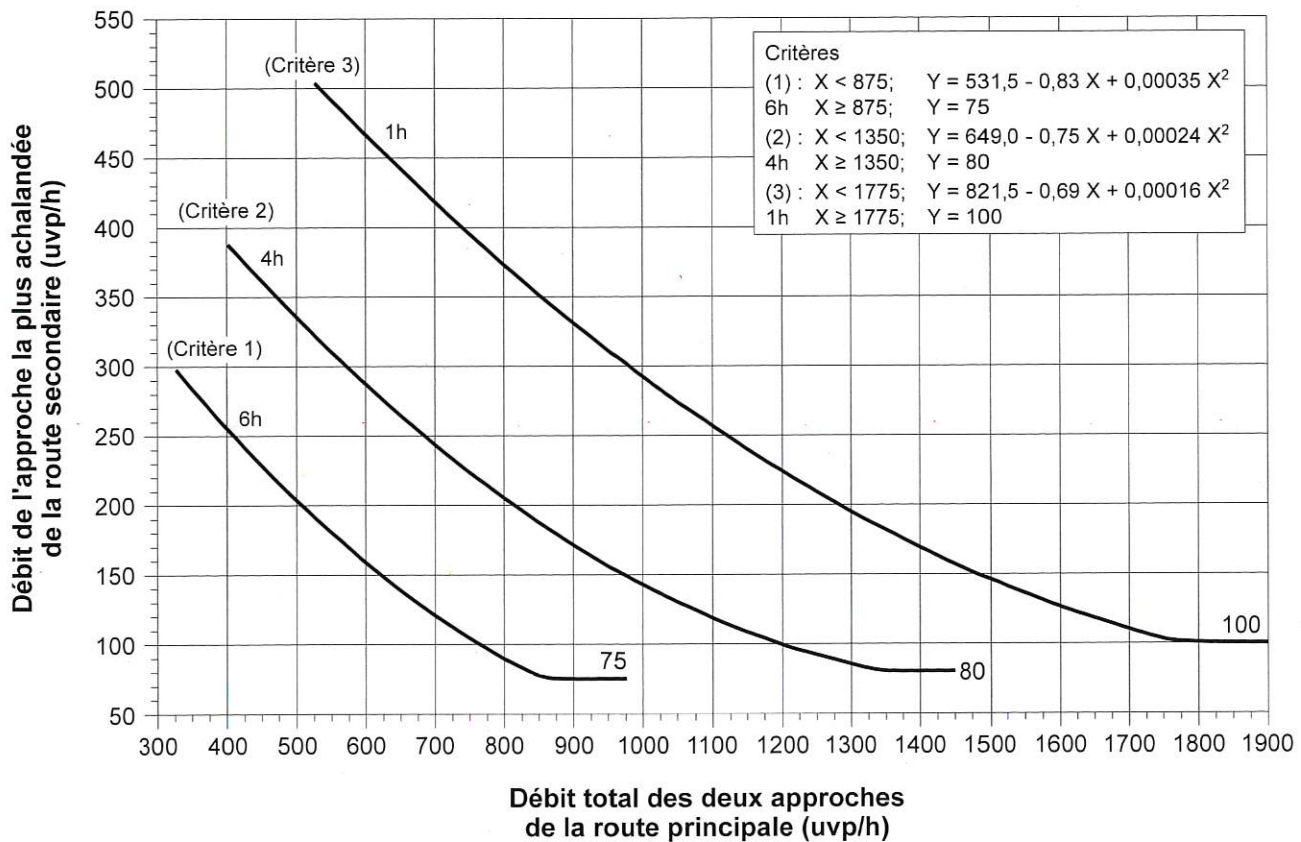
Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile, de la population de l'agglomération et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Abaque 8.5-3
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 x 1)
 Population ≥ 10 000, vitesse < 70 km/h



Note :

Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile, de la population de l'agglomération et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.

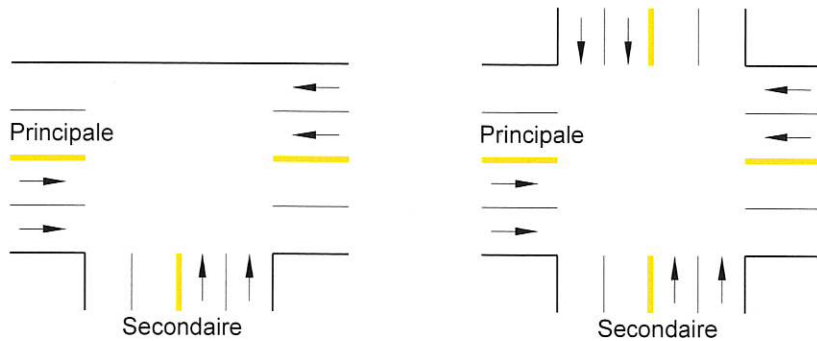
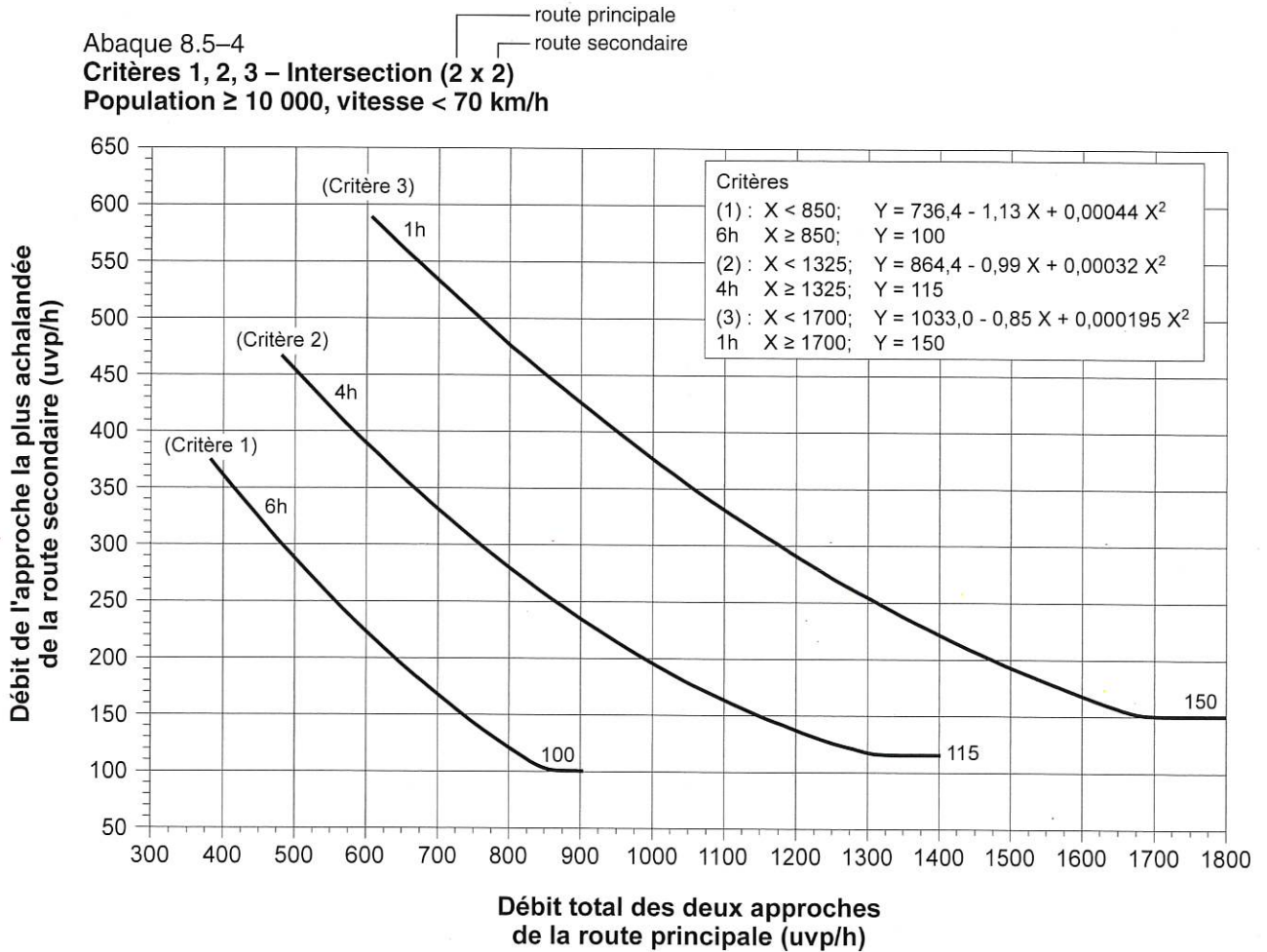


NORME

Abaque 8.5-4

Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 x 2)

Population ≥ 10 000, vitesse < 70 km/h



Note :

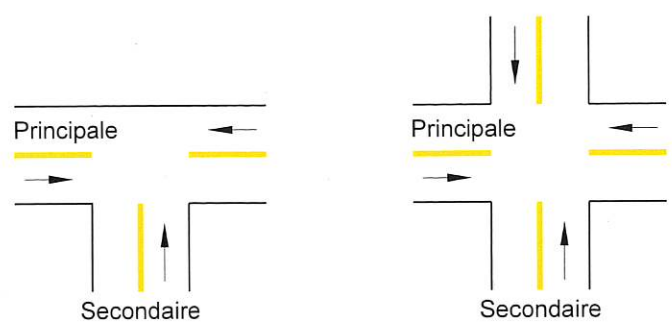
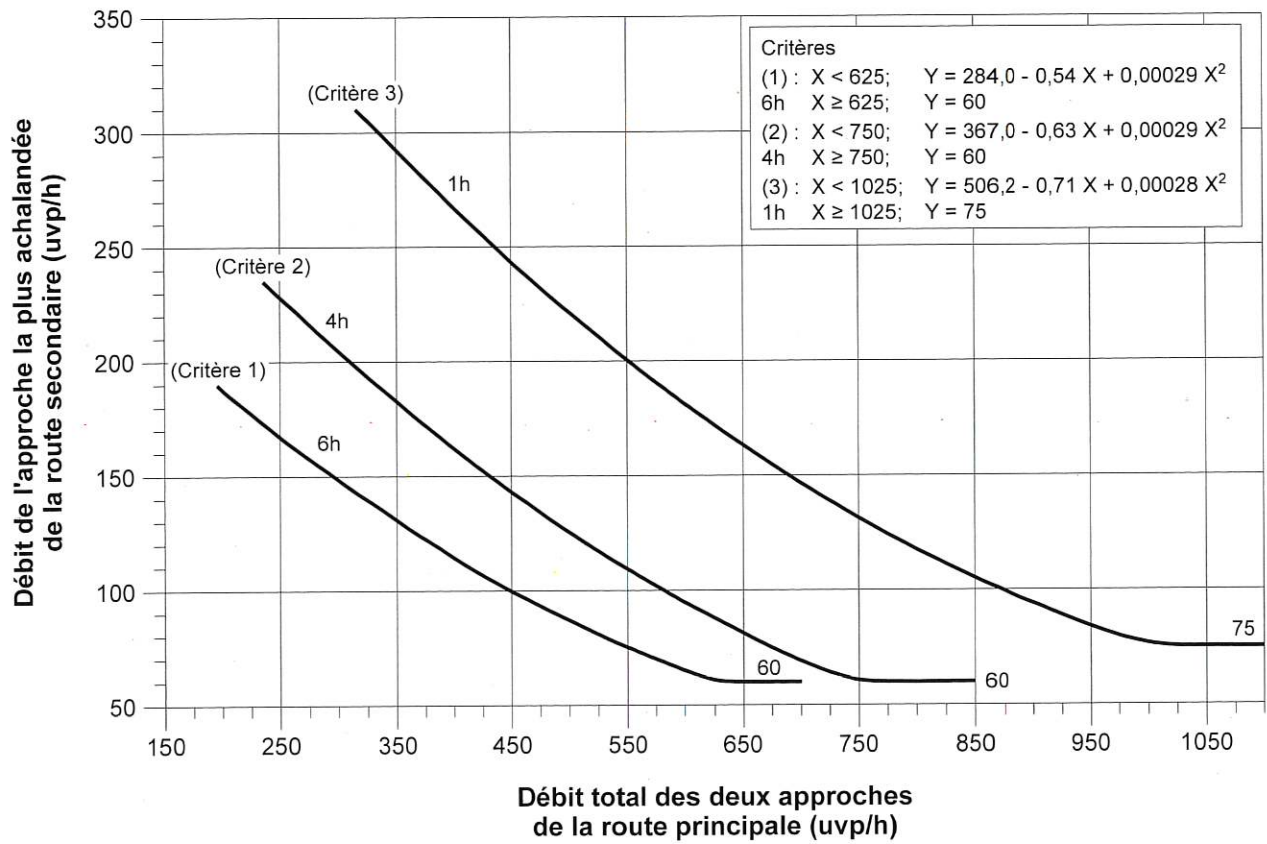
Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile, de la population de l'agglomération et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Abaque 8.5-5
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 x 1)
Population < 10 000, vitesse < 70 km/h



Note :

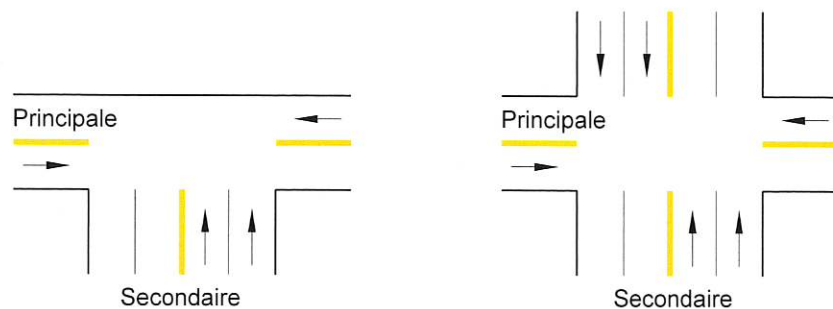
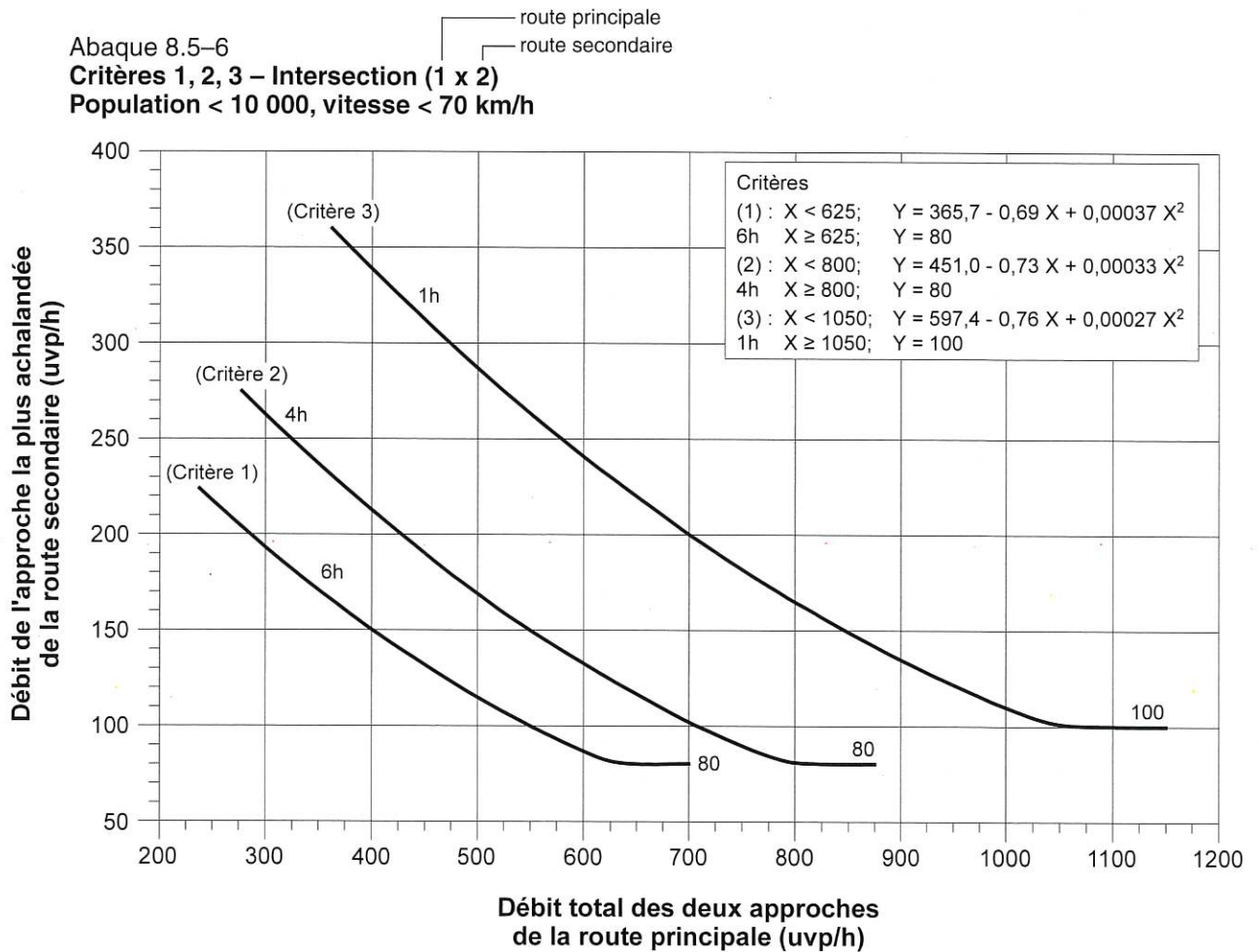
Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile, de la population de l'agglomération et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.



NORME

Abaque 8.5-6
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 x 2)
 Population < 10 000, vitesse < 70 km/h



Note :

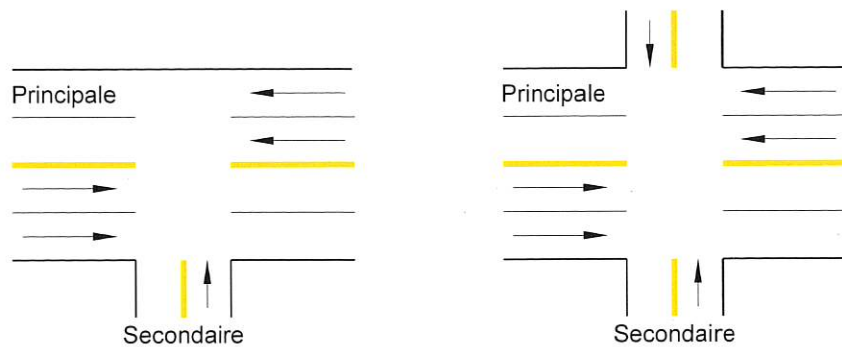
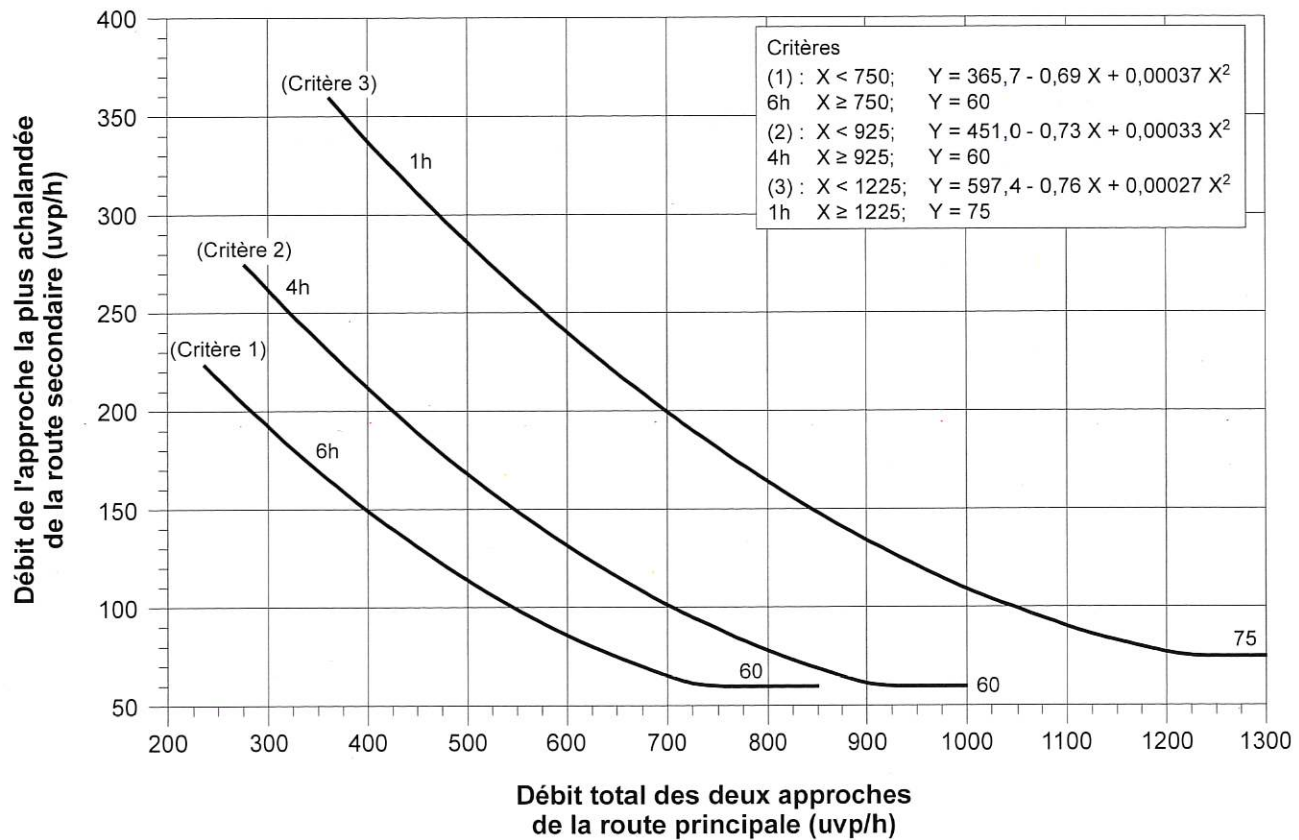
Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile, de la population de l'agglomération et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Abaque 8.5-7
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 x 1)
 Population < 10 000, vitesse < 70 km/h



Note :

Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile, de la population de l'agglomération et du nombre de voies.

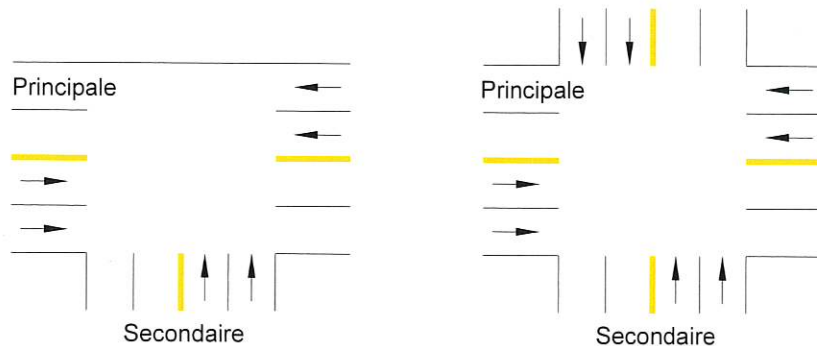
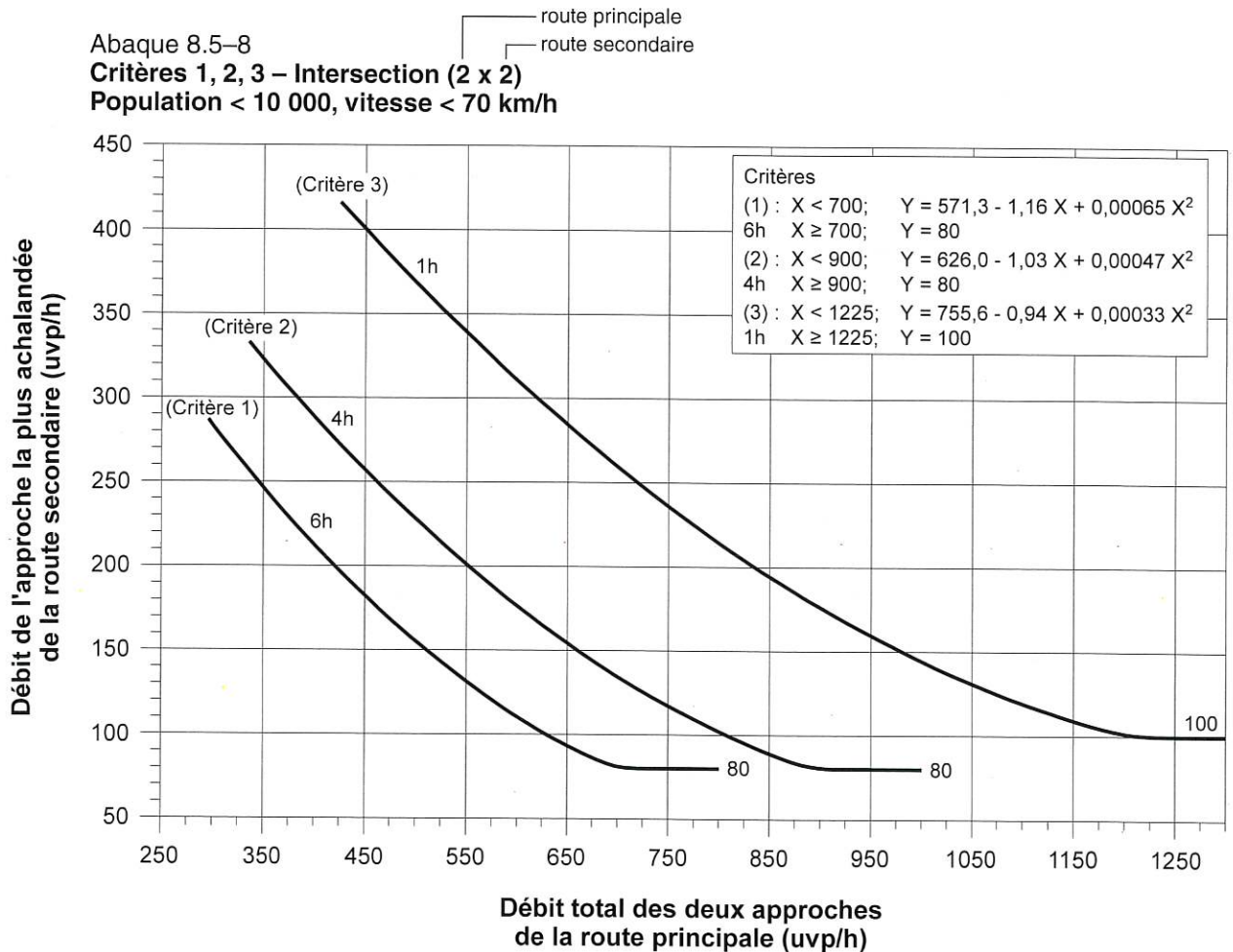
Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.



NORME

SIGNAUX LUMINEUX

Abaque 8.5-8
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 x 2)
 Population < 10 000, vitesse < 70 km/h



Note :

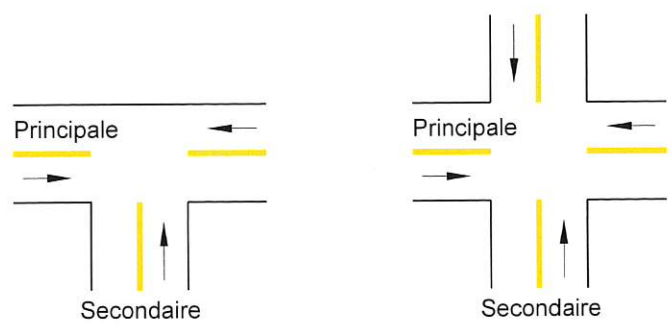
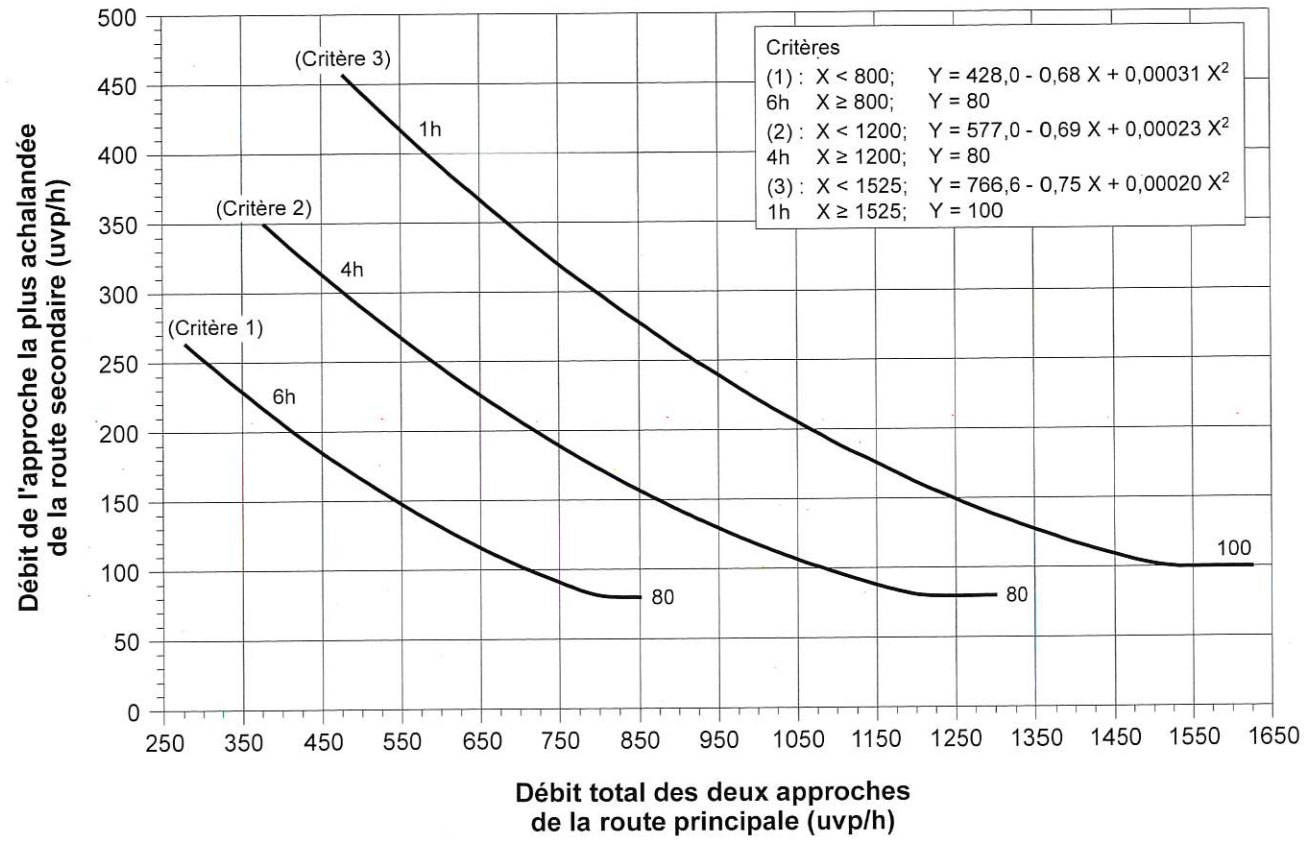
Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile, de la population de l'agglomération et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Abaque 8.5-9
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 x 1)
Vitesse ≥ 70 km/h



Note :

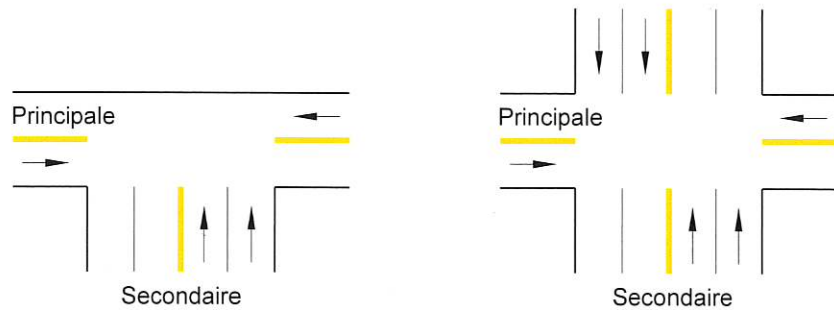
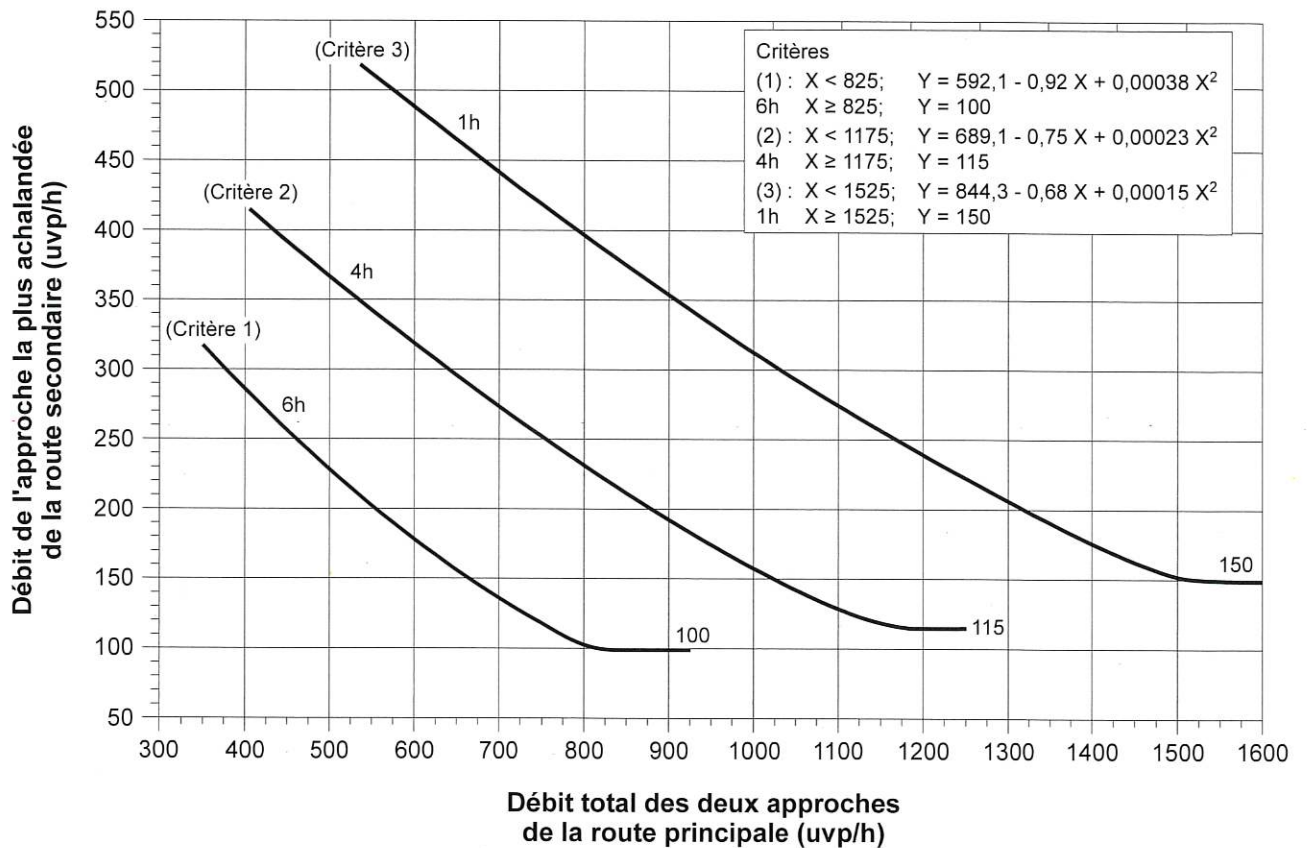
Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.



NORME

Abaque 8.5-10
Critères 1, 2, 3 – Intersection (1 x 2)
Vitesse ≥ 70 km/h



Note :

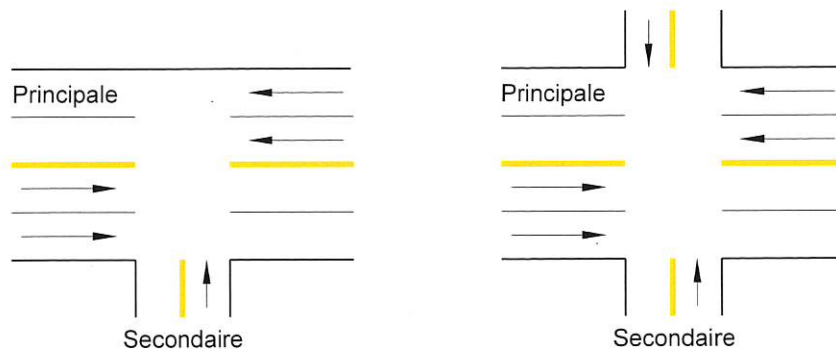
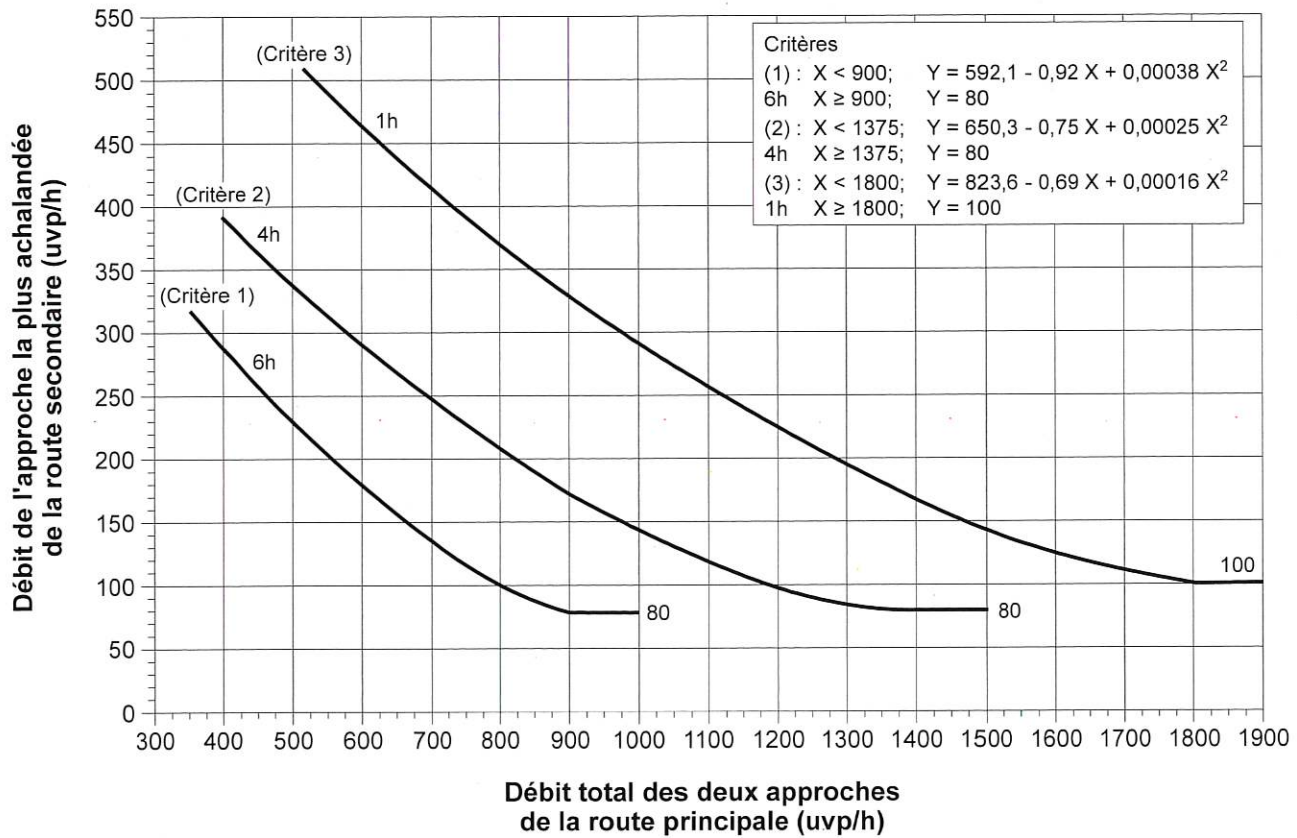
Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Abaque 8.5-11
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 x 1)
Vitesse ≥ 70 km/h



Note :

Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile et du nombre de voies.

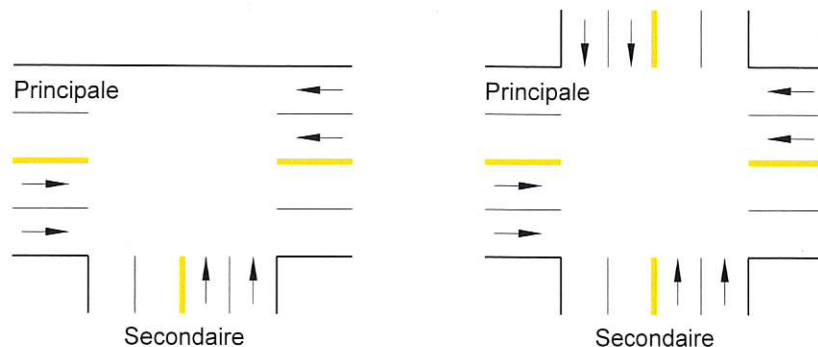
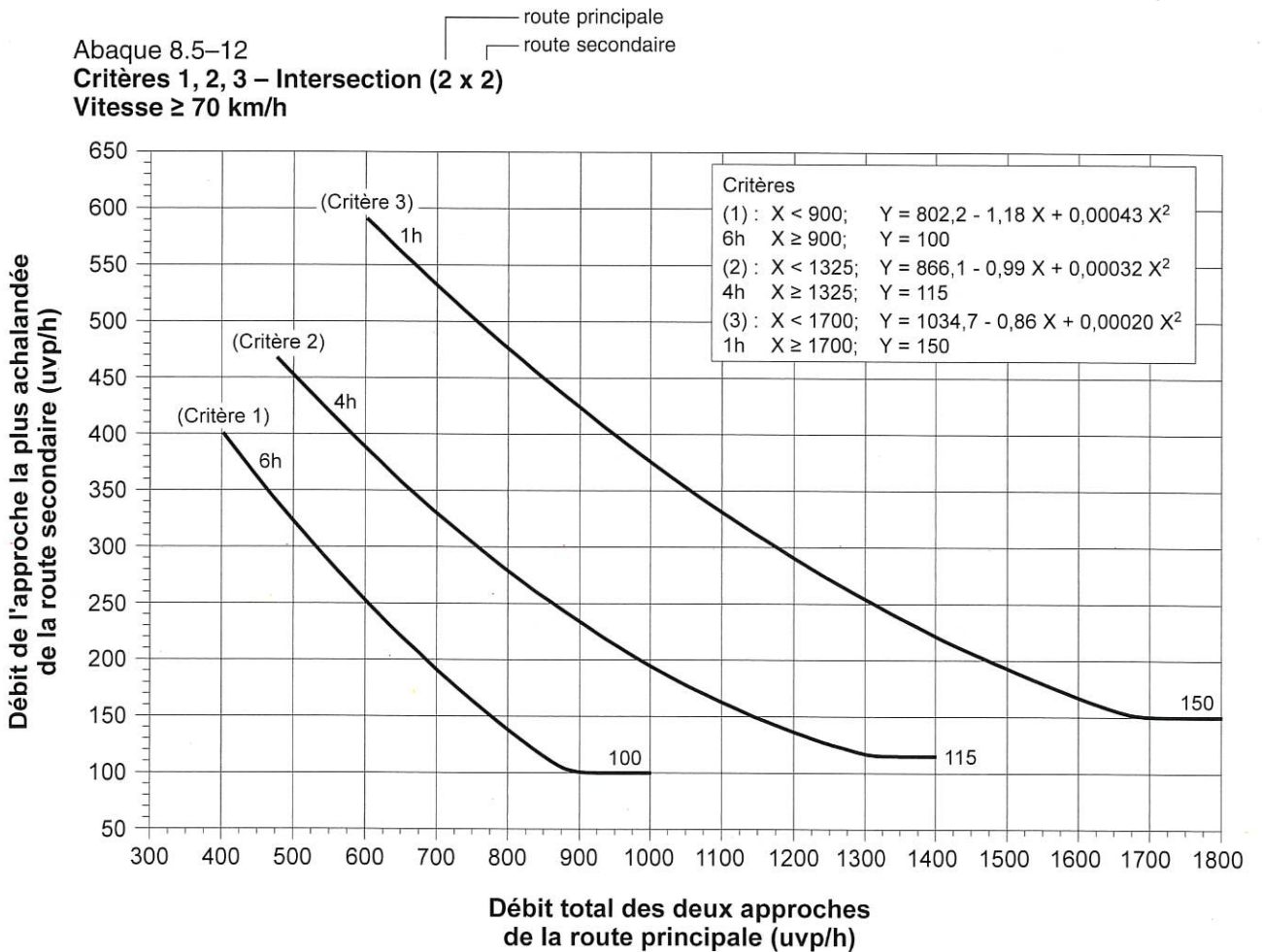
Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Abaque 8.5-12
Critères 1, 2, 3 – Intersection (2 x 2)
Vitesse ≥ 70 km/h



Note :

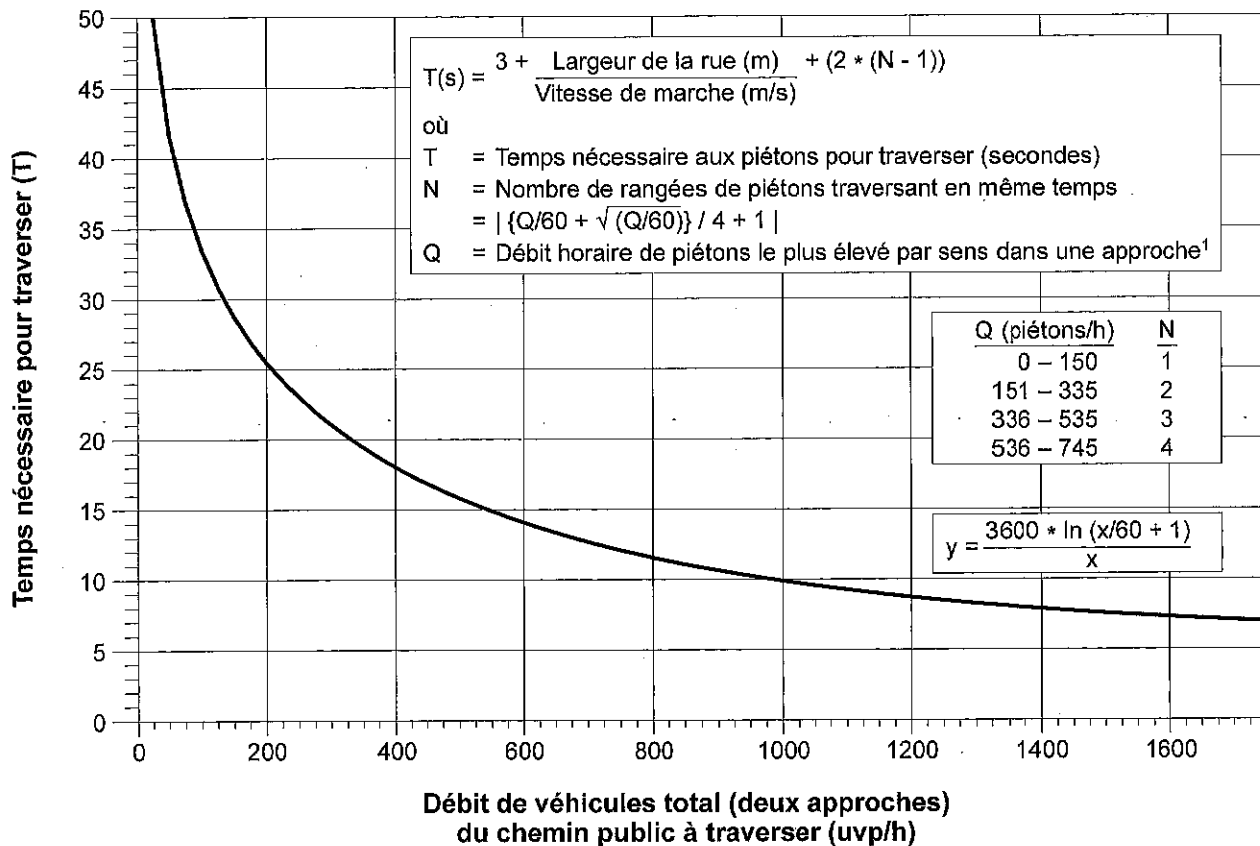
Les courbes présentées à cet abaque sont établies en fonction de la vitesse au 85^e centile et du nombre de voies.

Une voie de virage dans la route principale ne doit pas être comptée comme une voie. Tandis que dans la route secondaire, le nombre de voies de circulation est déterminé non pas selon la géométrie théorique mais bien selon le partage des voies observé sur les lieux.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Abaque 8.5-13
Justification des feux de circulation
Critères 6 et 7 : piétons et écoliers



Cet abaque a été établi en fonction d'un temps d'attente moyen de 60 secondes pour les piétons et du temps T nécessaire pour traverser la chaussée, qui est fonction de la largeur de la chaussée et de la vitesse de marche requise par les piétons à un endroit. Tous les points situés au-dessus de la courbe signifient que les piétons attendent plus de 60 secondes pour traverser. Cette courbe a toutefois été calculée en considérant un taux d'arrivée des véhicules aléatoire. Ainsi, si le taux réel d'arrivée des véhicules n'est pas aléatoire (par exemple, s'il est conditionné par des feux de circulation en amont), cet abaque ne peut être utilisé. Il faut alors déterminer par des relevés sur le terrain si le temps d'attente moyen est supérieur à 60 secondes durant les mêmes heures que celles où les comptages de véhicules furent effectués, afin de respecter ce critère. Le temps nécessaire pour traverser le chemin public se calcule selon la formule présentée sur cet abaque.

Note :

1. Le débit de piétons utilisé dans le calcul de T est différent du débit total de piétons calculé à la condition « a du critère 6 ». Il n'est en fait qu'une partie du débit total.



NORME

SIGNAUX LUMINEUX

Tome

V

Chapitre

8

Page

29

Date

Déc. 2009

8.5.2 Installation des feux de circulation

8.5.2.1 Formes et dimensions des lentilles

Les lentilles des feux de circulation ont des formes rondes ou carrées. La lentille carrée est réservée au feu rouge.

Des symboles de la forme d'une flèche ou d'un carré peuvent être apposés sur les lentilles rondes. Le symbole du carré est toujours appuyé sur une pointe et est réservé au feu jaune. De plus, ce dernier doit être utilisé de pair sur la même tête avec le feu rouge de forme carrée.

Toutes les lentilles d'une même tête doivent avoir la même dimension et être conformes aux exigences de la norme *Vehicule Traffic Control Signal Heads*.

La dimension des lentilles du mouvement principal de chaque approche ainsi que de celle du mouvement exclusif de virage à gauche doit être de 300 mm, conformément au tableau 8.5-2. Lorsque le nombre minimal de têtes de feux prescrit à la section 8.5.2.5 « Nombre minimal de têtes de feux » a été respecté et qu'une ou plusieurs têtes supplémentaires doivent être installées, les lentilles de ces dernières peuvent avoir 200 mm de diamètre.

Pour les feux répéteurs, le diamètre des lentilles est de 100 mm, conformément au tableau 8.5-2.

Les dimensions de la flèche et du carré appuyé sur une pointe sont données aux dessins normalisés 001 et 002.

8.5.2.2 Écran de visibilité

L'écran de visibilité doit être de couleur jaune ou noire. Il doit former une bordure minimale de 100 mm de largeur autour des têtes de feux de circulation. *Le choix de la couleur de l'écran de visibilité dépend du milieu environnant où la tête est installée.*

Une bande réfléchissante est ajoutée sur l'écran de visibilité pour améliorer, au besoin, la visibilité de nuit des têtes de feux de circulation. Cette bande doit être de couleur jaune et son coefficient de rétroflexion doit être de type IX. Elle doit avoir une largeur minimale de 75 mm.

8.5.2.3 Disposition des unités optiques

Une tête de feux de circulation doit comporter au moins trois unités optiques, respectivement de couleurs rouge, jaune et verte. Leur nombre ne doit pas dépasser six pour une même tête de feux.

Les unités optiques doivent être disposées horizontalement ou verticalement, selon l'ordre indiqué aux dessins normalisés 003 à 012.

Là où les conditions pourraient le justifier, les flèches peuvent être inclinées selon l'angle désiré.

Chaque lentille d'un feu de circulation ne doit comporter qu'un seul symbole à la fois. De plus, il est interdit d'afficher, sur une même lentille, un même message de couleur différente. Par exemple, une même lentille ne pourrait pas afficher une flèche verte vers la gauche et ensuite une flèche jaune vers la gauche.

8.5.2.4 Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux

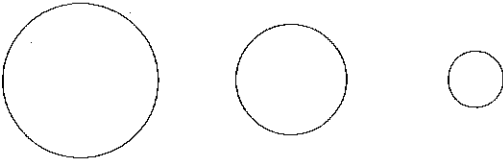
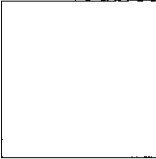
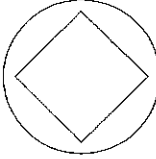
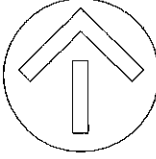
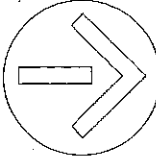
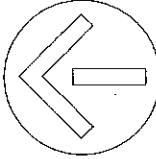
Lorsque des têtes de feux sont installées directement sur un fût, leur hauteur, mesurée depuis le niveau du trottoir ou du niveau le plus haut de la chaussée, s'il n'y a pas de trottoir, jusqu'à l'arête inférieure de la tête de feux, doit être d'au moins 2,5 m et d'au plus 3,5 m, conformément au dessin normalisé 013.

La distance latérale d'une tête de feux de circulation, mesurée depuis la bordure de la chaussée jusqu'à l'arête de la visière de la lanterne, doit être d'au moins 0,3 m et d'au plus 3,5 m.

SIGNAUX LUMINEUX
NORME

Tableau 8.5-2

Dimensions des lentilles et couleurs permises

En rouge, jaune ou vert	 300 mm 200 mm 100 mm
En rouge	 300 mm
En jaune	 300 mm
En vert	 300 mm
En jaune ou vert	 300 mm
En rouge, jaune ou vert	 300 mm



NORME

SIGNAUX LUMINEUX

Tome

V

Chapitre

8

Page

31

Date

Déc. 2015

Lorsque des têtes de feux sont installées sur une potence ou qu'elles sont suspendues à un câble, leur hauteur, mesurée depuis le niveau le plus haut de la chaussée jusqu'à l'arête inférieure de la tête de feux, doit être d'au moins 4,6 m et d'au plus 5,8 m. De plus, les têtes de feux utilisées pour le mouvement principal ne doivent pas être à moins de 3,0 m l'une de l'autre, ni trop séparées de telle sorte que l'usager de la route verrait davantage les feux de l'intersection suivante, conformément au dessin normalisé 013. En tout temps, la distance latérale d'une tête de feux de circulation, mesurée depuis la bordure de la chaussée jusqu'à l'arête de la visière de la première lanterne, doit être d'au plus 3,5 m.

Si des feux répéteurs sont installés, leur hauteur, mesurée depuis le niveau du trottoir ou de la chaussée adjacente, s'il n'y a pas de trottoir, jusqu'à l'arête inférieure de la tête de feux, doit être d'au moins 1,0 m et d'au plus 1,5 m.

8.5.2.5 Nombre minimal de têtes de feux

Pour le mouvement principal, au moins deux têtes de feux doivent être installées en aval du carrefour, pour chaque approche.

Les mouvements de virage peuvent être signalisés à l'aide d'une ou de plusieurs têtes de feux de circulation, ou par l'ajout d'une ou de plusieurs unités optiques sur une ou plusieurs des têtes de feux de circulation du mouvement principal. Toutefois, les mouvements de virage exclusifs doivent être signalisés par au moins une tête de feux de circulation distincte.

Une tête de feux de circulation additionnelle doit être installée pour les piétons s'ils ne peuvent voir les têtes de feux de circulation du mouvement principal depuis un point quelconque d'un passage pour piétons. Des feux pour piétons peuvent toutefois être installés de part et d'autre du passage, à la place des feux de circulation, tel qu'il est montré au dessin normalisé 021. Dans l'un ou

l'autre de ces cas, l'installation doit être faite conformément à la section 8.8.2.4 « Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux pour piétons ».

8.5.2.6 Disposition des têtes de feux

Les têtes de feux peuvent être installées sur des fûts ou au-dessus de la chaussée, à l'aide de potences, de structures ou au moyen d'un câble (à titre d'exemple, voir figure 8.5-1).

Le critère le plus important à prendre en considération dans le choix de l'emplacement des têtes de feux de circulation est leur visibilité. Les feux sont d'autant plus efficaces qu'ils attirent facilement l'attention des conducteurs et qu'ils sont aisément visibles.

Le conducteur ne doit pas avoir à chercher les feux ou à détourner son attention de la route pour voir ce qu'ils indiquent. Son angle de vision par rapport aux feux, les courbes et les pentes de l'approche, les obstacles visuels et la configuration du carrefour sont donc des éléments dont il faut tenir compte pour déterminer l'emplacement optimal des feux.

La disposition du nombre minimal de têtes de feux pour le mouvement principal est indiquée à la figure 8.5-2.

8.5.2.7 Disposition des feux de circulation lorsqu'il y a un terre-plein large ou deux intersections rapprochées

Lorsque la largeur d'un terre-plein est supérieure à 15 m, il faut installer des feux de circulation sur le terre-plein et en aval de l'intersection. Par contre, il doit y avoir une distance minimale de 15 m entre deux intersections pour installer des feux à chacune de ces intersections.

Une attention particulière doit être apportée au choix des séquences et à la disposition des têtes de feux afin d'éviter l'interblocage dû à une accumulation de véhicules entre les intersections.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome
V

Chapitre
8

Page
32

Date
Déc. 2005

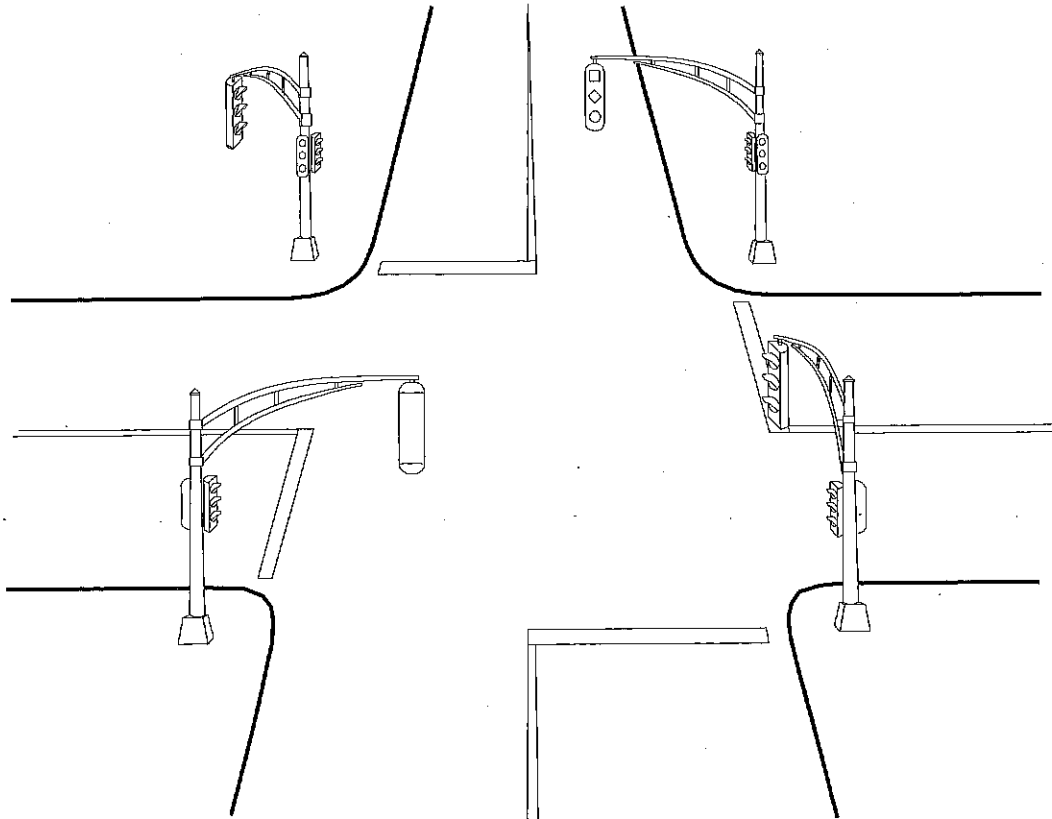


Figure 8.5-1
Installation sur fût et potence

8.5.2.8 Visibilité des têtes de feux en amont du carrefour

Le tableau 8.5-3 indique la distance à laquelle les deux têtes de feux du mouvement principal doivent être visibles de façon ininterrompue pour ce mouvement.

La distance d_h indiquée au tableau 8.5-3 se mesure tel qu'illustré aux figures 8.5-3 et 8.5-4.

Là où il est impossible d'obtenir cette visibilité, il faut installer une tête de feu supplémentaire ou des panneaux de présignalisation, « Signal avancé de feux de circulation » (D-50) ou « Préparez-vous à arrêter » (D-60), conformément aux dispositions du chapitre 3 « Danger ».

Tableau 8.5-3
Distance de visibilité des têtes de feux de circulation

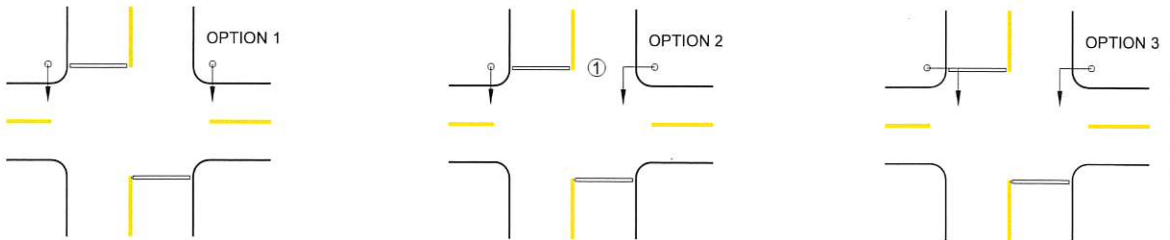
Vitesse affichée (km/h)	Distance d_h de la ligne d'arrêt (m)
30	50
50	100
60	150
70	200
80	250
90	300
100	400



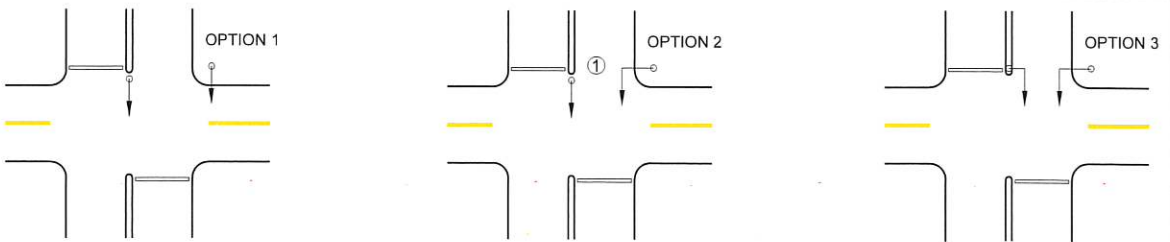
SIGNAUX LUMINEUX

NORME

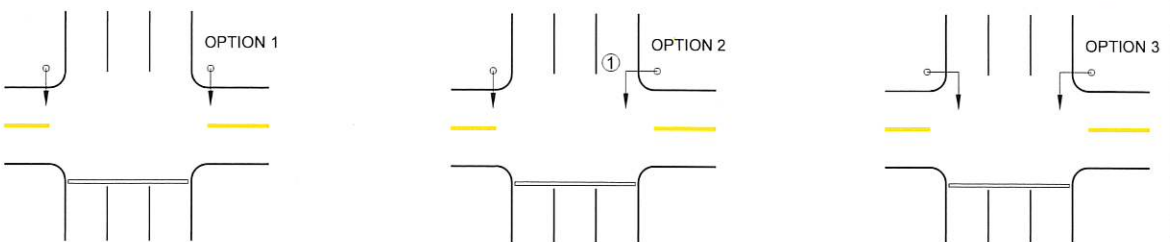
A. Voies contiguës



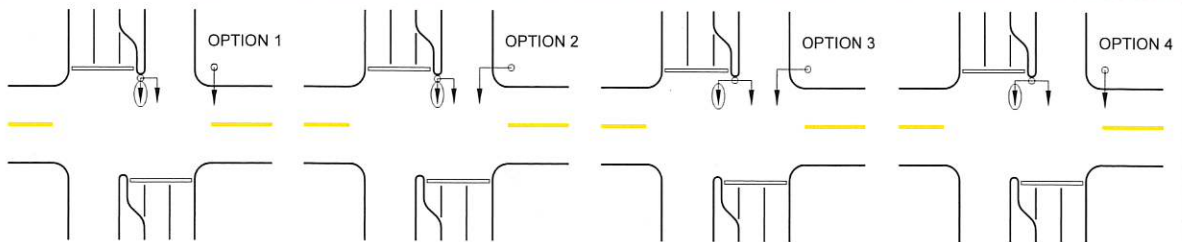
B. Voies séparées



C. Sens uniques



D. Voies séparées, avec mouvement exclusif de virage à gauche



① L'installation des têtes de feux sur potence à gauche et sur fût à droite peut être possible, le cas échéant.

Légende :



Tête de feux de circulation sur fût



Tête de feux de circulation sur potence



Tête de feux pour mouvement de virage à gauche exclusif

Figure 8.5-2 Disposition du nombre minimal de têtes de feux de circulation pour le mouvement principal



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

De plus, conformément à l'article 306 du Code de la sécurité routière (RLRQ, chapitre C-24.2), rien ne doit constituer un obstacle aux feux de circulation ou nuire à leur compréhension.

8.5.2.9 Visibilité des têtes de feux à la ligne d'arrêt

Les têtes de feux doivent être placées à une distance maximale de 50 m en aval de la ligne d'arrêt, conformément au dessin normalisé 014.

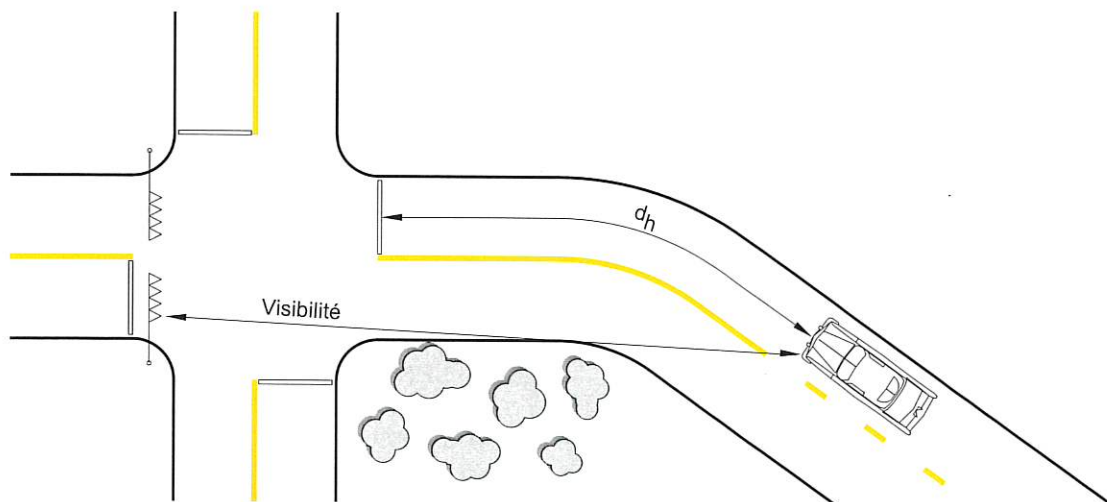


Figure 8.5-3
Visibilité des têtes de feux (courbe horizontale)

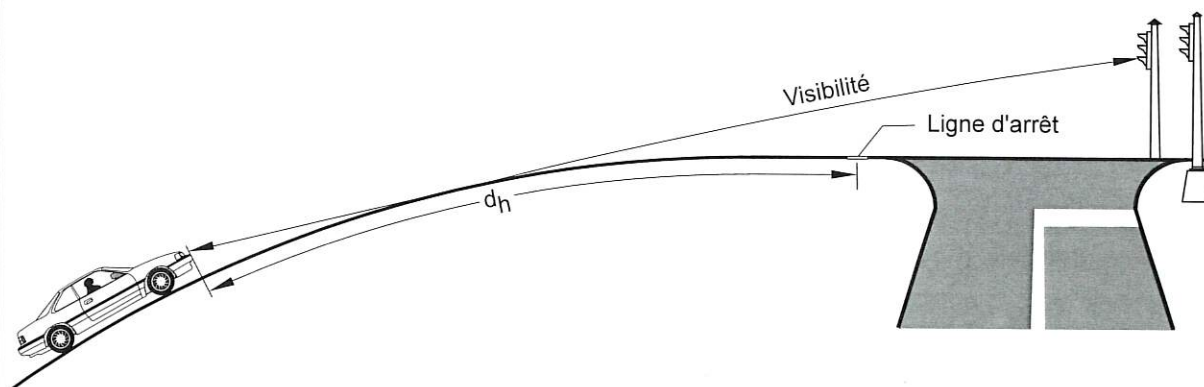


Figure 8.5-4
Visibilité des têtes de feux (courbe verticale)

SIGNAUX LUMINEUX



NORME

Une tête de feux additionnelle doit être installée dans le terre-plein du chemin public croisé si le feu le plus près se trouve à plus de 50 m en aval de la ligne d'arrêt. De plus, les têtes de feux placées en aval du carrefour ne doivent pas être à une distance supérieure au rayon de courbure +5 m par rapport au chemin public croisé.

À moins que la largeur du chemin public croisé ou d'autres raisons rendent l'installation impossible, au moins une des têtes de feux requises pour le mouvement principal doit se trouver entre deux lignes passant par le centre de chaque voie de l'approche à la hauteur de la ligne d'arrêt. Ces lignes doivent faire un angle horizontal de 20° de part et d'autre du centre de chaque voie de l'approche, conformément au dessin normalisé 014.

Lorsqu'il est impossible d'installer les têtes de feux du mouvement principal en aval du carrefour, il est permis de les installer en amont. Il existe alors trois options :

- ajouter une tête de feux;
Si cela est impossible,
- reculer la ligne d'arrêt;
Si cela est impossible,
- ajouter des feux répéteurs.

Des feux répéteurs doivent être ajoutés si la condition suivante est respectée :

$$dv \leq \frac{(h - 1,08)}{\text{tg } 20^\circ}$$

dv = distance entre la ligne d'arrêt et la tête de feux installée en amont du carrefour, conformément à la figure 8.5-5 (en mètres);

h = hauteur de la tête de feux mesurée depuis la chaussée jusqu'au-dessus de la tête de feux (en mètres);

1,08 = hauteur moyenne de l'œil du conducteur (en mètres);

20° = angle vertical de visée du conducteur.

Les feux répéteurs ne doivent afficher aucune flèche.

Des têtes de feux supplémentaires doivent être installées si une étude le justifie. Le cas échéant, elles devraient être placées de façon à permettre une visibilité optimale pour le mouvement à contrôler (respect des distances de visibilité d'arrêt et d'anticipation indiquées au tableau 8.6-1).

Dans les carrefours irréguliers, il peut arriver que des têtes de feux destinées à des approches différentes puissent être vues simultanément par le conducteur. Dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser des visières allongées, des systèmes optiques à faisceaux dirigés ou d'autres moyens appropriés pour restreindre la visibilité des unités optiques depuis les autres approches.

8.5.3 Utilisation des feux de circulation

8.5.3.1 Dispositions générales

Les têtes de feux de circulation ne doivent jamais clignoter, sauf en cas de défectuosité, de mise en fonction ou d'enlèvement.

8.5.3.2 Modes d'utilisation

A. Mise en fonction

Durant les travaux d'installation, les têtes de feux doivent être masquées au moyen de matériaux totalement opaques et résistants ou tournées de façon à rendre le message imperceptible aussi bien le jour que la nuit et pour bien indiquer aux usagers de la route que le système n'est pas en état de fonctionnement. Le masque doit être dépourvu de toute inscription ou image inutile risquant de créer de la confusion auprès des usagers.

Avant leur mise en service, les feux doivent demeurer sur le mode clignotant, en respectant les priorités de mouvements de véhicules avant leur installation :

- jaune/rouge dans le cas où le carrefour est contrôlé par un panneau d'arrêt sur la ou les approches secondaires;
- rouge/rouge dans le cas où toutes les approches du carrefour sont contrôlées par des panneaux « Arrêt » (P-10).

La durée du mode clignotant est d'au moins sept jours.

Il est à noter que la tête d'un mouvement exclusif de virage à gauche doit clignoter rouge ou être masquée au moyen de matériaux opaques et résistants.

De plus, les panneaux « Nouvelle signalisation » (D-40-7) et « Signal avancé de feux de circulation » (D-50) doivent être installés conformément aux dispositions du chapitre 3 « Danger ». Le panneau D-40-P-1 est, quant à lui, facultatif.

Des panneaux à messages variables peuvent aussi être utilisés pour indiquer à l'avance aux usagers la mise en fonction des feux de circulation.

B. Utilisation continue

Une fois installés, les feux doivent être utilisés de façon continue.

Lorsque les feux de circulation fonctionnent normalement, il est nécessaire qu'au moins une lentille de chaque tête de feux soit allumée.

C. Enlèvement

Lorsqu'il a été décidé d'enlever les feux de circulation, il est obligatoire de les faire clignoter en fonction de la signalisation future qui sera utilisée au carrefour. La durée du mode clignotant est d'au moins sept jours.

De plus, les panneaux « Nouvelle signalisation » (D-40-6) doivent être installés conformément aux dispositions du chapitre 3 « Danger ». Le panneau D-40-P-1 est, quant à lui, facultatif.

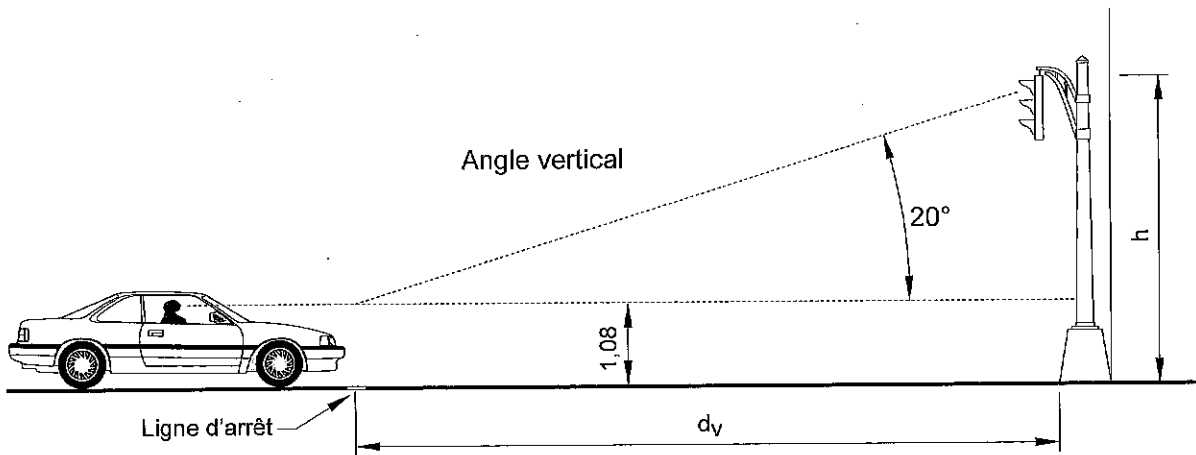
D. Clignotement de défectuosité de fonctionnement

En cas de mauvais fonctionnement, il faut que les feux de circulation de toutes les approches se mettent à fonctionner en mode de clignotement rouge, à moins qu'une étude de circulation ne recommande le jaune sur les approches de la route principale et le rouge sur les autres approches.

Dans le cas d'un démarrage automatique des feux, lorsque le clignotement rouge sur toutes les approches est utilisé, il est recommandé de prévoir un intervalle non clignotant jaune sur l'approche la plus à risque, mettant en évidence un changement d'état, avant de passer au fonctionnement normal des feux.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME



Notes :

- la hauteur des feux sur fût est utilisée dans l'équation ci-dessus s'il n'y a pas de feux sur potence;
- les cotes sont en mètres.

Figure 8.5–5
 Visibilité des têtes de feux à la ligne d'arrêt

8.5.3.3 Restrictions concernant les lentilles

A. Restrictions concernant les lentilles des têtes de feux d'une même approche

L'affichage des lentilles utilisées pour le mouvement principal doit être identique pour toutes les têtes de feux. Il est interdit d'allumer un feu vert ou un feu rouge sur une tête et une flèche verte vers l'avant sur l'autre. La figure 8.5–6 présente des exemples de messages interdits sur les têtes de feux d'une même approche.

Dans le cas d'une approche incluant un mouvement de virage à gauche exclusif, l'emploi du feu vert est interdit sur toutes les têtes de feux de l'approche.

La figure 8.5–7 montre les restrictions concernant l'utilisation des flèches vertes, il est à noter que pour les têtes de feux installées sur fût, il est interdit d'allumer une flèche de virage à gauche sur la tête située sur le coin droit du carrefour et une flèche de virage à droite sur la tête située sur le coin gauche du carrefour.

B. Restrictions concernant les lentilles de la même tête de feux

Seul le feu rouge peut être doublé sur la même tête. Les deux feux doivent alors être allumés en même temps.

Le tableau 8.5–4 présente toutes les combinaisons interdites de lentilles allumées sur une même tête de feux.

8.5.3.4 Principes de signalisation des mouvements

A. Dispositions générales

1. La protection

Pour les mouvements de véhicules, la flèche verte implique une protection, donc il ne peut y avoir de conflit avec d'autres véhicules.

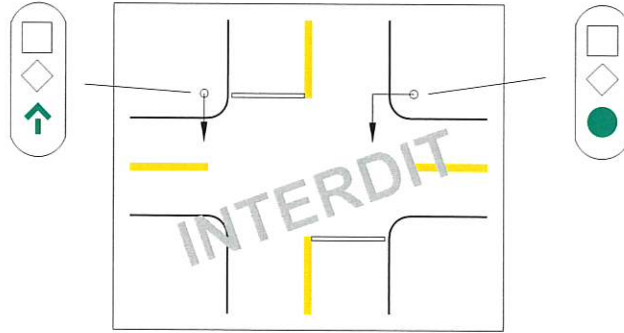
Par conséquent, la situation présentée à la figure 8.5–8 est interdite, à moins d'interdire le mouvement de virage à gauche pour les véhicules faisant face au feu vert par l'installation de panneaux « Manœuvres obligatoires ou interdites à certaines intersections » (P-110) appropriés tel qu'il est montré au chapitre 2 « Prescription ».



SIGNAUX LUMINEUX

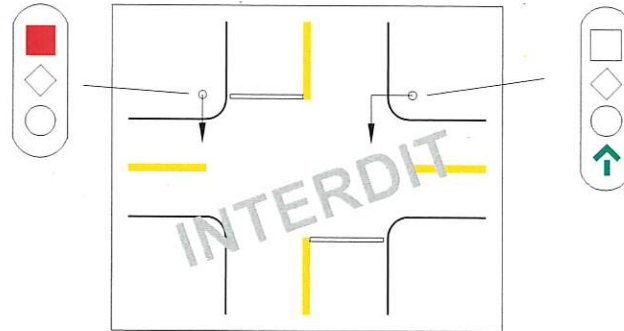
NORME

Exemple 1



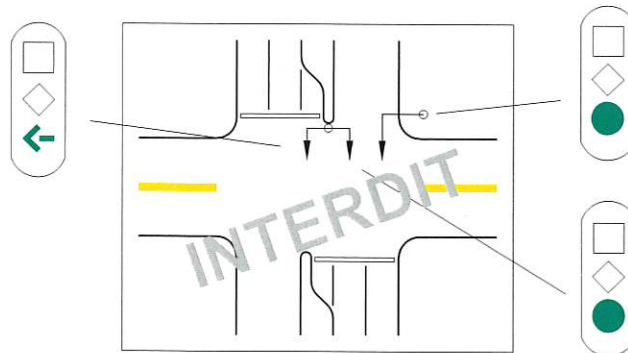
FLÈCHE VERTE VERS L'AVANT ET FEU VERT
POUR LE MOUVEMENT PRINCIPAL

Exemple 2



FEU ROUGE ET FLÈCHE VERTE VERS L'AVANT
POUR LE MOUVEMENT PRINCIPAL

Exemple 3



FLÈCHE DE VIRAGE À GAUCHE POUR
MOUVEMENT EXCLUSIF ET FEUX VERTS

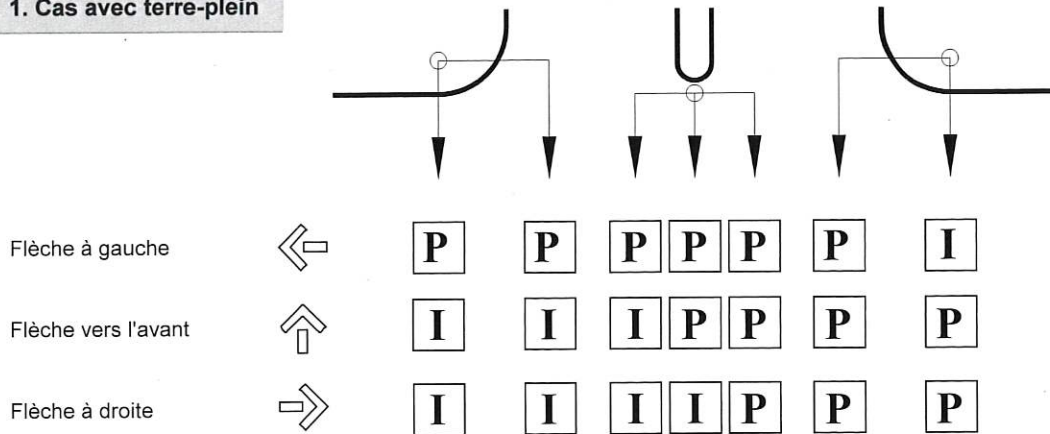
Figure 8.5-6
Exemples de messages interdits sur les têtes de feux d'une même approche



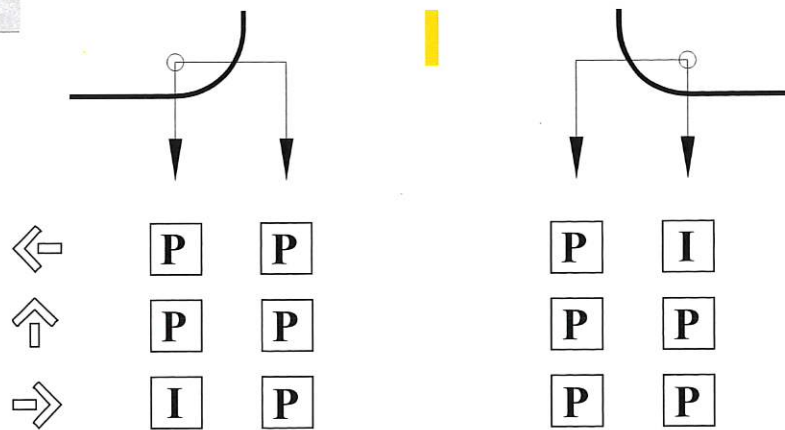
SIGNAUX LUMINEUX

NORME

1. Cas avec terre-plein



2. Cas sans terre-plein



Légende :

- Tête de feux de circulation sur fût
- Tête de feux de circulation sur potence
- P** - Permis
- I** - Interdit

Figure 8.5-7
Restrictions concernant la disposition possible des lentilles avec flèche verte



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tableau 8.5-4

Combinaisons interdites de lentilles allumées sur une même tête de feux

Le feu rouge avec le feu jaune	
Le feu rouge avec le feu vert	
Le feu rouge avec une flèche verte vers l'avant	
Le feu rouge avec deux flèches vertes de virage (à gauche et à droite)	
Le feu jaune avec le feu vert	
Le feu jaune avec une flèche verte vers l'avant	
Le feu vert avec une flèche verte vers l'avant	
Le feu vert avec une flèche verte de virage à droite	
La flèche jaune avec un feu vert ou un feu jaune	
La flèche jaune avec une flèche verte pointant dans la même direction	
La flèche rouge avec une flèche verte ou une flèche jaune pointant dans la même direction	

2. Le clignotement

Sauf en cas de défectuosité, seul le feu vert peut clignoter.

3. La couleur jaune

Sauf en cas de défectuosité, la couleur jaune est exclusivement utilisée pour afficher les intervalles de dégagement.

4. La signalisation par panneau

Lorsqu'un ou plusieurs mouvements de véhicules sont interdits à l'approche d'un carrefour où il y a des feux de circulation, les panneaux appropriés « Manœuvres obligatoires ou interdites à certaines intersections » (P-110) doivent être installés à cette approche, conformément aux dispositions du chapitre 2 « Prescription » du présent tome.

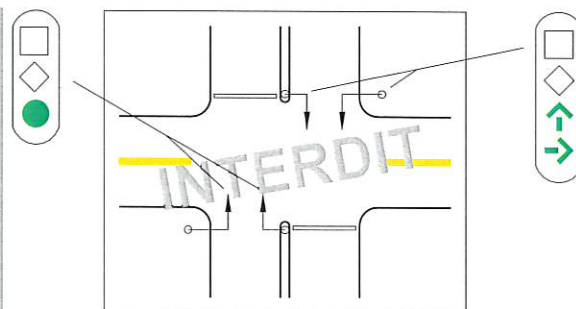


Figure 8.5-8
Signalisation interdite

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Lorsqu'une ou plusieurs voies de virage sont réservées à l'usage exclusif d'un ou de plusieurs mouvements de véhicules à l'approche d'un carrefour où il y a des feux de circulation, il faut, lorsqu'il n'y a pas de voie exclusive de virage, installer les panneaux appropriés « Direction des voies » (P-100) et « Signal avancé de direction des voies » (D-100) à cette approche, conformément aux dispositions des chapitres 2 « Prescription » et 3 « Danger » du présent tome.

B. Le mouvement tout droit

Le mouvement tout droit doit être signalisé par le feu vert ou par la flèche verte vers l'avant.

L'intervalle de dégagement qui suit ce mouvement doit obligatoirement être signalisé par le feu jaune.

C. Le mouvement de virage à gauche

Face à un feu vert, le virage à gauche est non protégé. Face à une flèche verte à gauche ou un feu vert clignotant, le mouvement de virage à gauche est protégé. Le tableau 8.5-5 présente les façons permises de signaler les différents types de virages à gauche protégés.

Le mouvement de virage à gauche doit obligatoirement être suivi par un intervalle de dégagement donné par :

- le feu jaune, si la tête de feux passe au rouge (la flèche jaune à gauche peut être utilisée si la tête est utilisée pour un mouvement exclusif de virage à gauche);
- la flèche jaune à gauche, si la tête de feux demeure au rouge, ou lors du dégagement de virages simultanés protégés avancés;
- le jaune voilé (en retardant l'apparition du feu vert en sens inverse), si la tête de feux demeure au vert (sans mouvement exclusif de virage à gauche).

Les mouvements de virage à gauche « Protégé retardé », « Exclusif avancé » et « Exclusif retardé » exigent l'interdiction

en tout temps du mouvement de virage à gauche en sens inverse, pour ainsi éviter tout interblocage lors de la période de dégagement avec les véhicules allant tout droit dans la direction opposée. La figure 8.5-9 montre ce cas.

Les mouvements de virage à gauche exclusifs doivent être régularisés par au moins une tête de feux distincte. Le concepteur a la possibilité de choisir entre plusieurs têtes de feux pour signaler ce mouvement (dessins normalisés 003, 004, 006, 008, 009 et 011).

Cependant, lorsque la tête de feux du virage à gauche exclusif est installée sur un fût, il faut utiliser des flèches rouges ou des feux directionnels pour les feux rouges de cette tête afin d'éliminer toute confusion avec le mouvement tout droit.

Lors de mouvements de virage à gauche protégé, les passages pour piétons conflictuels doivent toujours indiquer aux piétons l'interdiction de traverser. Cela peut être fait soit par une main fixe, soit par un feu rouge non visible par les véhicules qui effectuent le virage à gauche.

Les mouvements de virage à gauche, à partir de voies multiples (en double, en triple, etc.) doivent être exclusifs.

D. Le mouvement de virage à droite

Le mouvement de virage à droite doit être signalisé par le feu vert ou par la flèche verte à droite.

Ce mouvement doit obligatoirement être suivi par un intervalle de dégagement avec :

- un feu jaune, si la tête passe au rouge;
- une flèche jaune à droite, si la tête demeure au vert pour le mouvement tout droit ou si la tête demeure au rouge.

Lors de mouvements de virage à droite à partir de voies multiples (en double, en triple, etc.), les passages pour piétons conflictuels doivent toujours indiquer la main fixe.



NORME

Tableau 8.5-5
Signalisation des mouvements de virage à gauche protégés

Type de mouvements de virage	1 ^{er} intervalle	2 ^e intervalle (dégagement)	3 ^e intervalle
1.0 Protégé avancé Protégé en début de phase, puis non protégé a).			
2.0 Protégé retardé Non protégé en début de phase, puis protégé en fin de phase a) et b).			
3.0 Exclusif avancé Protégé exclusivement, puis interdit b), c) et d).			
4.0 Exclusif retardé Interdit, puis protégé exclusivement b), c) et d).			
5.0 Simultané protégé avancé Protégé simultanément, puis non protégé.			

Voir la légende du tableau à la page 43.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tableau 8.5-5 (suite)
Signalisation des mouvements de virage à gauche protégés

Type de mouvements de virage	1 ^{er} intervalle	2 ^e intervalle (dégagement)	3 ^e intervalle
6.0 Simultané protégé retardé Non protégé, puis protégé simultanément.			
7.0 Simultané exclusif avancé Protégé simultanément et exclusivement, puis interdit c).			
8.0 Simultané exclusif retardé Interdit, puis protégé simultanément et exclusivement c).			
9.0 En phases séparées Entièrement protégé à chacune des phases e).			

Voir la légende du tableau à la page 43.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tableau 8.5-5 (suite et fin)

Signalisation des mouvements de virage à gauche protégés

Type de mouvements de virage	1 ^{er} intervalle	2 ^e intervalle (dégagement)	3 ^e intervalle
10.0 Exclusif avancé retardé simultané Protégé exclusivement, simultanément ou non, avant ou après son interdiction c).			



SIGNAUX LUMINEUX

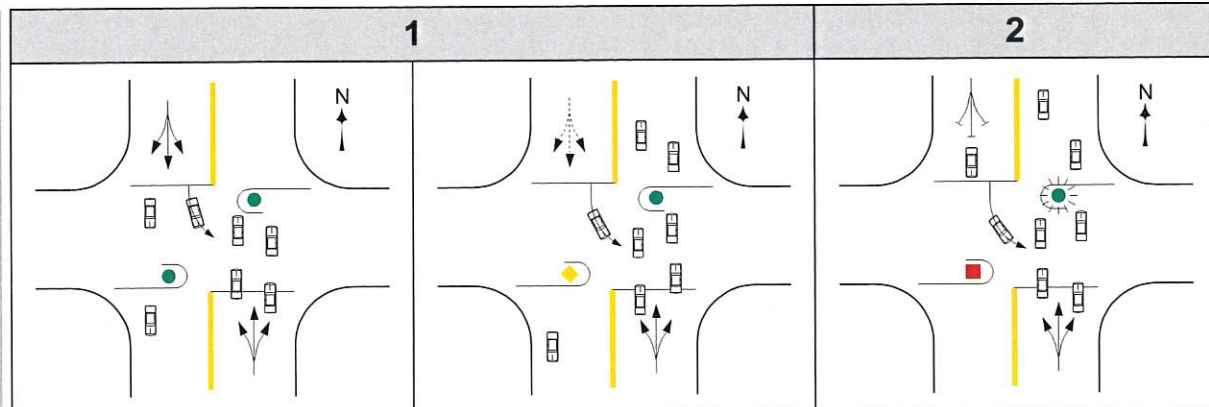
NORME

Tome
V

Chapitre
8

Page
44

Date
Déc. 2009



Légende :

1. Le véhicule provenant du nord et qui veut tourner à gauche n'a pas de créneau disponible.
2. Le véhicule fait maintenant face à un feu rouge. Contrairement à ce que le conducteur pense, les véhicules provenant du sud, donc en sens inverse, font face à un vert protégé, ce qui va à l'encontre de la sécurité routière.

Figure 8.5-9

Motif de l'interdiction de virer à gauche en sens inverse à un virage à gauche protégé retardé

8.5.3.5 Feux de circulation près d'un passage à niveau

La compagnie ferroviaire concernée doit toujours être contactée avant l'installation des feux de circulation près d'un passage à niveau.

Lorsque des feux de circulation doivent être installés près d'un passage à niveau, à une distance telle que les files d'attente à l'une des approches risquent de se prolonger jusqu'au passage, il est nécessaire de les brancher au circuit des feux du passage à niveau, afin d'en dégager les approches immédiates avant l'arrivée du train. Dans ce dernier cas, les feux doivent être munis d'un système de relèvement afin de s'assurer que chacune des phases programmées s'exécute normalement.

Il est aussi recommandé de modifier le mode de fonctionnement normal des feux, lorsqu'il y a risque de congestion de l'intersection lors du passage du train.

8.5.3.6 Feux de circulation près d'un pont-levis

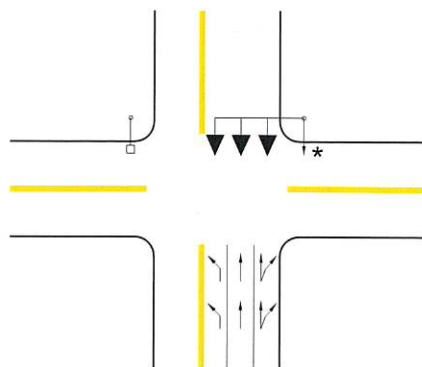
Lorsque des feux de circulation doivent être installés près d'un pont-levis, à une distance telle que les files d'attente à l'une des approches risquent de se prolonger jusqu'au pont, il est nécessaire de les brancher au circuit des feux du pont-levis afin d'en dégager les approches immédiates.

Il est aussi recommandé de modifier le mode de fonctionnement normal des feux, lorsqu'il y a risque de congestion de l'intersection lors de l'ouverture du pont-levis.

8.5.3.7 Feux de circulation utilisés pour le contrôle des voies

Dans le cas d'une approche à 2 voies de circulation ou plus, il est possible d'utiliser les têtes de feux de circulation pour indiquer les mouvements permis dans chacune des voies. La figure 8.5-10 montre une installation type.

NORME



Notes :

- ce type d'installation nécessite :
 - 1- une tête de feux de circulation par voie;
 - 2- l'utilisation de flèches vertes pour les mouvements permis;
 - 3- le marquage de flèches sur chacune des voies;
 - 4- l'installation de panneaux « Direction des voies » (P-100).

Légende :	
▼	Tête de feux pour le contrôle des voies
□	Tête de feux pour piétons
↓	Tête de feux de circulation sur fût
↙	Tête de feux de circulation sur potence
*	Tête de feux s'adressant aux piétons placés sur un fût (feu de circulation ou feu pour piétons)

Figure 8.5-10
Feux de circulation utilisés pour le contrôle des voies

Le contrôle des voies exige une tête de feux de circulation par voie. L'emploi de flèches vertes est obligatoire sur toutes les têtes de feux de l'approche. La voie de virage à gauche exclusif exige l'utilisation de la flèche rouge. Le tout doit être accompagné des panneaux appropriés « Direction des voies » (P-100), décrit dans le chapitre 2 « Prescription » du présent tome, et de marques adéquates sur la chaussée.

8.5.3.8 Feux de circulation installés à un passage pour piétons entre deux intersections

Lorsque des feux de circulation sont justifiés selon l'un des critères 6 ou 7, décrits à la section 8.5.1.4 « Critères de justification des feux de circulation », ils peuvent être installés entre deux intersections. En plus d'être conforme au dessin normalisé 015, le système doit respecter les exigences suivantes :

- 1- le passage doit être situé à plus de 100 m d'une signalisation qui règle la circulation;
- 2- le stationnement en bordure du chemin public doit être interdit sur une distance de 5 m de part et d'autre du passage;
- 3- au moins une des deux têtes de feux, dans chaque direction, doit être installée sur potence;
- 4- le système doit être muni de boutons d'appel de feux pour piétons;
- 5- une ligne d'arrêt doit être tracée à au moins 1 m de part et d'autre du passage.



8.5.3.9 Avertisseur d'un système de préemption pour les véhicules incendie

Lorsque des feux de circulation possèdent un système de préemption destiné aux véhicules incendies, un système avertissant de la présence et du franchissement imminent des feux de circulation par des véhicules incendie peut être installé.

Lorsque requis, l'avertisseur doit être un feu stroboscopique à éclat blanc, installé sur la structure des feux de circulation. Il doit être installé de façon à être visible pour tous les usagers de la route, y compris les véhicules incendie.

L'avertisseur entre en fonction dès qu'une demande d'un véhicule incendie est enregistrée. Il le demeure selon un scénario préétabli.

Il est recommandé d'utiliser un feu stroboscopique utilisant une lentille omnidirectionnelle émettant une intensité lumineuse minimale de 400 candelas par éclat.

8.5.4 Fonctionnement des feux de circulation

Les feux de circulation peuvent fonctionner selon trois modes, tout dépendant des caractéristiques de la circulation et du type d'équipement utilisé.

[La page suivante est 46.]

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

8.5.4.1 Mode à temps fixe

En mode à temps fixe, la durée du cycle, la séquence et la durée des phases sont établies en fonction des conditions existantes ou prévisibles, et demeurent constantes durant une période fixe. Selon le type d'équipement utilisé, plusieurs plans de phasage et de minutage à temps fixe peuvent être utilisés à différentes périodes de la journée (pointes du matin, de l'après-midi et hors pointe).

Le changement de la durée des cycles et des phases est effectué au moyen d'une horloge ou par la commande principale d'un réseau.

8.5.4.2 Mode semi-adaptatif

En mode semi-adaptatif, au moins une phase doit fonctionner selon la demande. Cette demande doit provenir de détecteurs situés aux approches de la route secondaire ou sur des voies à caractère exclusif situées sur la route principale.

8.5.4.3 Mode adaptatif

En mode adaptatif, toutes les phases doivent fonctionner selon la demande.

8.5.4.4 Choix du mode de fonctionnement

Le choix du mode de fonctionnement est basé, entre autres, sur les conditions suivantes :

- mode à temps fixe : lorsqu'il y a très peu de variations des débits horaires dans les routes principales et secondaires, et que les variations sont constantes et prévisibles;
- mode semi-adaptatif : lorsque la demande est forte et constante dans la route principale et que le débit dans la route secondaire est variable;
- mode adaptatif : lorsque les débits de circulation sont variables à toutes les approches.

8.5.4.5 Détecteurs

Un détecteur sert à transmettre un signal indiquant au contrôleur la présence de véhicules, de cyclistes ou de piétons. Ce signal peut servir à appeler une phase ou simplement à la prolonger.

Pour accentuer la visibilité des détecteurs de véhicules et ainsi s'assurer que l'usager de la route se place à l'endroit approprié pour transmettre un signal indiquant sa présence au contrôleur de feux de circulation, un symbole peut être reproduit sur la chaussée. Ce symbole est représenté à l'annexe D du chapitre 6 « Marques sur la chaussée » du présent tome.

La zone de détection est un facteur très important pour le bon fonctionnement des feux de type adaptatif ou semi-adaptatif. Ainsi, afin de ne pas nuire au fonctionnement des détecteurs, il est recommandé d'interdire le stationnement dans la zone de détection.

La zone de détection doit tenir compte des accès privés et de la position des véhicules incluant les bicyclettes, à la ligne d'arrêt. De plus, les détecteurs ne doivent pas enregistrer la présence des véhicules qui, en effectuant leurs manœuvres, outrepassent les voies de circulation qui leur sont réservées, particulièrement dans des chemins publics étroits. L'utilisation de détecteurs directionnels ou autres peut être requise.

Des détecteurs de piétons et de cyclistes doivent être installés lorsque les feux de circulation fonctionnent en mode semi-adaptatif ou adaptatif, à moins que le passage de piétons et de cyclistes ne soit défendu à ce carrefour.

8.5.4.6 Phases des feux de circulation

Le nombre optimal de phases requises pour une utilisation efficace des feux de circulation dépend de la configuration du carrefour et de l'importance des mouvements de circulation. Généralement, pour obtenir la capacité maximale du carrefour et, par le fait même, diminuer les retards, il est préférable de limiter au minimum le nombre de phases.

a) Feux à deux phases

Les feux à deux phases sont généralement installés aux carrefours qui ne présentent pas de caractéristiques particulières de circulation ou de configuration et où tous les mouvements de chaque approche peuvent être desservis par l'une ou l'autre des deux phases.

b) Feux à phases multiples

Les feux à phases multiples (plus de deux phases) peuvent être installés lorsqu'une des conditions suivantes est remplie :

- 1- le carrefour a plus de quatre approches;
- 2- il est justifié d'avoir des mouvements de virage à gauche exclusifs;
- 3- il est justifié d'avoir des mouvements exclusifs pour les piétons, les véhicules, les cyclistes, etc.

c) Fractionnement des phases

Lorsqu'un mouvement de véhicules ou pédestre justifie un intervalle protégé, sans pour autant justifier une phase exclusive complète, une ou plusieurs phases peuvent être fractionnées de telle sorte qu'un court intervalle de temps soit réservé exclusivement à ce mouvement.

8.5.4.7 Virage à gauche protégé

a) Justification

Une phase de virage à gauche partiellement ou complètement protégée devrait être envisagée lorsque l'une des conditions suivantes est présente :

- 1- le niveau de service de ce mouvement est inférieur à celui du carrefour et sa capacité est insuffisante ($\text{débit/capacité} > 0,95$) et l'introduction d'une phase protégée ne détériore pas de manière importante la capacité et le niveau de service du carrefour;
- 2- le nombre de voies de l'approche opposée à traverser est ≥ 4 (y compris les voies de virage opposées à traverser) et sa vitesse est ≥ 70 km/h;

- 3- le retard moyen total du mouvement de virage à gauche (calculé ou mesuré) de l'approche à l'étude est :

$$\geq 2 \text{ véh.-h/h (7200 véh.-s/h);}$$

et

$$\geq 35 \text{ s/véh.};$$

et l'introduction d'une phase protégée, partiellement ou totalement, permettra de diminuer ces retards moyens;

- 4- le virage à gauche s'effectue en double (dans ce cas, la phase devra être totalement protégée);
- 5- une étude de sécurité démontre que le mouvement de virage à gauche à l'intersection est dangereux et que l'introduction d'une phase appropriée le rend acceptable;
- 6- le nombre d'accidents qui peuvent être évités par l'introduction d'une phase de virage à gauche protégée ou partiellement protégée est :
 - pour une approche :
$$\geq 4 \text{ accidents/an;}$$
ou
$$\geq 6 \text{ accidents/2 ans;}$$
 - pour les deux approches d'un même chemin public :
$$\geq 6 \text{ accidents/an;}$$
ou
$$\geq 10 \text{ accidents/2 ans.}$$

b) Choix entre un virage à gauche protégé avancé ou retardé

Un virage à gauche protégé avancé ou retardé doit être utilisé de la façon indiquée au tableau 8.5-5. Le choix de ce mode de fonctionnement doit être établi à partir d'une étude de circulation qui prend en considération, entre autres, les facteurs suivants :

- la configuration de l'intersection;
- les mouvements permis;
- la coordination des feux;

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

- le fractionnement des phases;
- la répartition des débits.

8.5.5 Programmation des feux de circulation

La valeur de chacun des paramètres à programmer dans un contrôleur doit être déterminée à partir d'une étude de circulation. Cette étude déterminera, entre autres, la séquence, la durée des phases, les mouvements permis et les paramètres de coordination.

Puisque les conditions de la circulation varient, il est nécessaire de mettre à jour les données techniques et de revoir la programmation régulièrement.

8.5.5.1 Valeurs limites des paramètres

Certains paramètres temporels doivent avoir des valeurs limites pour des raisons de sécurité. Les principaux paramètres sont donnés au tableau 8.5-6.

8.5.5.2 Coordination des feux de circulation

La coordination des feux de circulation permet à un groupe de véhicules se déplaçant à une vitesse déterminée de traverser des intersections successives sans s'immobiliser.

La valeur du décalage de chaque intersection peut être déterminée par les différentes méthodes de coordination reconnues et décrites dans les manuels d'ingénierie.

8.6 Feux clignotants

Des feux clignotants peuvent être utilisés pour compléter une signalisation d'arrêt ou pour accompagner une signalisation de prescription ou de danger.

Tableau 8.5-6
Valeurs limites de certains paramètres

Paramètres	Durée minimale (s)	Durée maximale (s)
Intervalle vert	4 ⁽¹⁾	—
Intervalle jaune ⁽²⁾	3	5
Intervalle tout rouge	—	4 ⁽³⁾
Main clignotante	3	—
Silhouette fixe	5	—
Clignotant au redémarrage du système après défektivité	3	10

1. Lorsqu'un carrefour est muni de détecteurs mais qu'il n'y a pas de feux pour piétons, la durée minimale du feu vert doit toujours être suffisamment longue pour permettre aux piétons de traverser complètement l'intersection, peu importe si l'appel provient des piétons, des véhicules ou des cyclistes.
2. Si la période de dégagement nécessaire est plus grande que 5 secondes, l'excédent de temps jaune calculé est donné en tout rouge. De plus, la durée des intervalles jaunes doit être fixe pour chacune des phases (incluant le jaune voilé).
3. Cette valeur peut être augmentée pour les feux de travaux ou dans le cas de feux de circulation qui contrôlent les mouvements sur un pont à une seule voie.

8.6.1 Feux clignotants suspendus

8.6.1.1 Justification des feux clignotants suspendus

Des feux clignotants suspendus rouges ou jaunes peuvent être utilisés pour attirer l'attention des conducteurs aux endroits où l'installation de feux de circulation n'est pas justifiée, mais où la présence de panneaux de signalisation d'arrêt à une intersection n'est pas suffisante pour signaler un point de conflit important.

Des feux clignotants suspendus peuvent être installés si au moins un des critères suivants est satisfait :

Critère 1 : la distance de visibilité d'un objet de 380 mm de hauteur au carrefour sur les approches de la route principale est inférieure à la distance de visibilité d'arrêt décrite au tableau 8.6-1;

Critère 2 : la distance de visibilité fournie aux conducteurs arrêtés sur la route secondaire et regardant en direction de la route principale est inférieure à la distance de visibilité au carrefour nécessaire à cet usager pour effectuer une manœuvre d'entrée donnée de façon sécuritaire sur la route principale comme décrit au *Tome I – Conception routière*, chapitre 7 « Distance de visibilité »;

Tableau 8.6-1
Distance de visibilité d'arrêt et d'anticipation

Vitesse de base ⁽¹⁾ (km/h)	Distance de visibilité d'arrêt (m)	Distance de visibilité d'anticipation (m)				
		Type de manœuvre				
		A	B	C	D	E
40	50	60	125	110	135	160
50	65	80	165	140	165	190
60	85	105	205	170	200	230
70	105	130	250	200	235	270
80	130	160	295	230	270	310
90	160	195	345	280	320	360
100	185	230	395	300	345	390
110	220	265	450	330	380	430
120	250	310	510	360	415	470

1. Vitesse de base = vitesse affichée + 10 km/h.

A : distance d'anticipation d'arrêt en milieu rural, soit un temps PIEV d'environ 3,0 s plus la distance de freinage selon la vitesse de base.

B : distance d'anticipation d'arrêt en milieu urbain, soit un temps PIEV d'environ 9,0 s plus la distance de freinage selon la vitesse de base.

C : distance d'anticipation exigeant un changement de vitesse, de voie ou de direction en milieu rural, soit un temps PIEV d'environ 10,5 s selon la vitesse de base.

D : distance d'anticipation exigeant un changement de vitesse, de voie ou de direction en milieu périurbain, soit un temps PIEV d'environ 12,5 s selon la vitesse de base.

E : distance d'anticipation exigeant un changement de vitesse, de voie ou de direction en milieu urbain, soit un temps PIEV d'environ 14,0 s selon la vitesse de base.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Critère 3 : la distance de visibilité du panneau d'arrêt sur la route secondaire est inférieure à la distance de visibilité d'anticipation indiquée au tableau 8.6-1;

Critère 4 : il y a 60 % et plus de virages à partir de la route principale;

Σ des virages à droite et à gauche de la route principale
débit total de la route principale

Critère 5 : un changement de direction de la route principale oblige l'usager à effectuer un mouvement de circulation inhabituel en milieu rural;

Critère 6 : une étude de sécurité démontre que l'intersection à l'étude présente un nombre anormal d'accidents;

Critère 7 : un panneau d'arrêt est installé sur la route principale contrairement à l'attente des conducteurs.

8.6.1.2 Installation des feux clignotants suspendus

Les lentilles des feux clignotants suspendus doivent être conformes aux exigences de la norme *Vehicle Traffic Control Signal Heads*.

La dimension nominale des lentilles doit être de 300 mm.

La distance de visibilité des feux clignotants doit être conforme aux données du tableau 8.5-3.

Lorsque des feux clignotants sont installés au-dessus de la chaussée pour compléter la signalisation d'arrêt, leur hauteur mesurée depuis le niveau le plus haut de la chaussée jusqu'à l'arête inférieure de la lanterne du feu doit être d'au moins 4,6 m et d'au plus 5,8 m, conformément au dessin normalisé 016.

8.6.1.3 Utilisation des feux clignotants suspendus

Les feux clignotants suspendus doivent être utilisés de la façon suivante :

- a) un seul feu clignotant de couleur jaune orienté dans la direction de la route principale;
- b) un seul feu clignotant de couleur rouge orienté dans la direction de la route secondaire;
- c) des feux de couleurs rouge et jaune, dont les feux rouges sont orientés dans la direction du chemin public ayant une signalisation d'arrêt et les feux jaunes sont orientés dans l'autre direction;
- d) des feux clignotants rouges orientés dans chacune des directions du chemin public ayant une signalisation d'arrêt.

Les feux clignotants suspendus rouges sont toujours orientés dans la direction du chemin public ayant une signalisation d'arrêt.

8.6.2 Feux clignotants accompagnant une signalisation de prescription ou de danger

8.6.2.1 Justification des feux clignotants

Les feux clignotants accompagnant une signalisation de prescription ou de danger sont utilisés uniquement pour :

- renforcer le message véhiculé par le panneau, auquel cas ils doivent clignoter en tout temps;
- aviser l'usager de la mise en application du message du panneau, auquel cas leur clignotement est activé, au besoin, et une mention telle « Préparez-vous à arrêter », « Quand les feux clignotent » ou « Ouvert quand les feux clignotent » doit être ajoutée au panneau.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

8.6.2.2 Utilisation des feux clignotants

Afin de ne pas perturber le comportement des conducteurs à l'approche des feux de circulation, les feux clignotants accompagnant une signalisation de prescription ou de danger ne doivent pas être utilisés près d'une intersection signalisée par des feux de circulation, à l'exception du panneau « Préparez-vous à arrêter à une intersection » (D-60-1) qui est jumelé aux feux de circulation.

A. Utilisation avec le panneau « Arrêt »

Le feu clignotant de couleur rouge constitue un signal d'arrêt et ne doit être utilisé qu'avec le panneau « Arrêt » (P-10). Il permet d'augmenter l'efficacité du panneau là où il est difficilement visible pour les conducteurs et où l'observance de la signalisation d'arrêt est déficiente.

Un seul feu clignotant, de couleur rouge, doit être installé au-dessus du panneau, conformément au dessin normalisé 017, et il doit clignoter en tout temps.

B. Utilisation avec un panneau de prescription ou de danger

1- Renforcement du message

Les feux clignotants de couleur jaune sont utilisés en complément de la signalisation de prescription ou de danger afin de

renforcer le message véhiculé. Ils indiquent une prescription, un danger particulier ou un changement de configuration de la route qui pourrait surprendre l'utilisateur. Les feux clignotants contribuent ainsi à renforcer le message du panneau et à en augmenter la visibilité.

Les feux doivent clignoter en alternance de façon continue. Toutefois, lorsque le message s'applique en tout temps, mais que le risque est plus élevé à certaines périodes du jour ou de l'année, les feux peuvent ne clignoter qu'à ces périodes.

Il existe deux configurations de renforcement. La première configuration consiste à installer deux feux clignotants soit verticalement, soit horizontalement de chaque côté du panneau ou sous celui-ci, conformément au dessin normalisé 017. La deuxième configuration consiste à installer, à l'intérieur d'un panneau de plus grande dimension à deux sections, les deux feux horizontalement de chaque côté du visuel du panneau. La deuxième section du panneau est complétée par un panneau « Distance » (D-245-P), « Étendue » (D-250-P) ou « Vitesse recommandée près d'un point dangereux » (D-110-P-2). *La figure 8.6-1 montre des exemples de cette configuration.*



Figure 8.6-1
Exemples de renforcement du message d'un panneau



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

2- Mise en application du message

Les feux clignotants indiquent aussi la mise en application, de façon ponctuelle ou à intervalles réguliers, d'une signalisation particulière à un site ou à une portion de route. Dans ce cas, les feux clignotants doivent être installés à l'intérieur d'un panneau à deux sections, soit horizontalement de chaque côté du visuel du panneau, soit sous la mention comme pour le panneau « Postes et aires de contrôle routier » (P-240-1). La deuxième section du panneau doit être complétée par la mention « Préparez-vous à arrêter » ou « Quand les feux clignotent ».

Les feux doivent clignoter en alternance et être activés sur demande à l'aide d'un système de surveillance à distance, par détection, par horlogerie ou par programmation.

8.6.2.3 Installation des feux clignotants

A. Forme et dimension

La forme des lentilles des feux clignotants doit être ronde et conforme aux exigences de la norme *Vehicle Traffic Control Signal Heads*.

La dimension nominale des lentilles doit être de 200 mm et les lanternes doivent être de couleur noire.

Les feux doivent être installés de manière à ne pas nuire à la lecture du panneau.

Les feux doivent être munis d'une visière placée de façon telle que le halo produit par le feu ne cache pas le message la nuit, conformément à la figure 8.6-2 et au dessin normalisé 017.

B. Fréquence de clignotement

Les feux doivent clignoter en alternance, conformément aux données du tableau 8.4-1. Leur intensité lumineuse peut être réduite durant la nuit afin d'améliorer la lecture du message sur le panneau de signalisation.

Ce contrôle d'intensité est recommandé principalement pour les panneaux de petites dimensions.

C. Hauteur

Lorsque des feux clignotants accompagnant une signalisation de prescription ou de danger sont installés verticalement ou sous le panneau et que l'ensemble est sur un fût, le dégagement vertical, mesuré depuis le niveau de la chaussée jusqu'à l'arête inférieure de la lanterne du feu clignotant, doit être conforme aux dispositions prévues pour les panneaux de signalisation en milieu rural ou en milieu urbain, à la section 1.13.3.1 « Hauteur » du chapitre 1 « Dispositions générales » du présent tome.

D. Système de relève

Un système de relève doit être installé sur les feux clignotants des panneaux suivants :

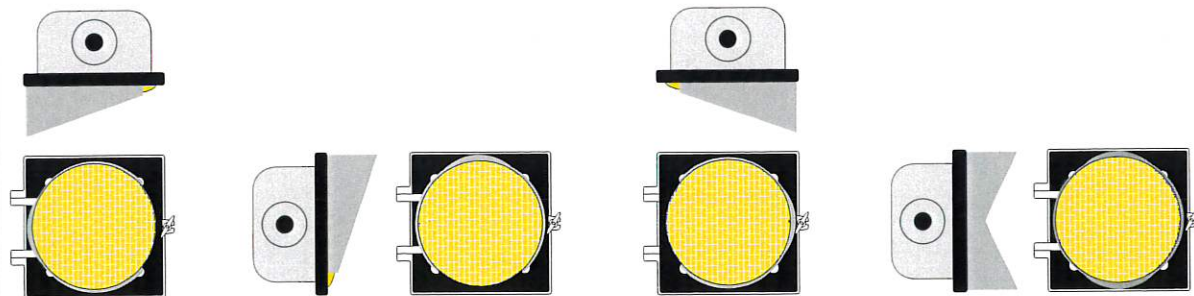


Figure 8.6-2
Orientation des visières

[La page suivante est 51.]

- « Préparez-vous à arrêter à un feu de circulation » (D-60-1);
- « Préparez-vous à arrêter à un passage à niveau » (D-60-2);
- « Préparez-vous à arrêter à un passage pour camions hors normes » (D-60-5);
- « Préparez-vous à arrêter à une zone de congestion routière » (D-60-4);
- « Bourrasque » (D-61-1 et D-62-1);
- « Poudrierie » (D-61-2 et D-62-2);
- « Brouillard » (D-61-3 et D-62-3);
- « Chaussée glissante » (D-61-4 et D-62-4);
- « Chaussée glacée » (D-61-5 et D-62-5).

8.7 Feux d'utilisation des voies

8.7.1 Justification des feux d'utilisation des voies

Ces feux sont généralement utilisés sur certaines sections de ponts, de routes ou dans les tunnels à voies multiples, pour bien indiquer le sens de circulation de chacune des voies ou pour faciliter les opérations d'entretien et d'urgence.

Ils sont également utiles sur les chemins publics ayant des voies de circulation réversibles. Ces voies réversibles peuvent être justifiées dans l'un des cas suivants :

- a) le nombre de véhicules dans un sens dépasse la capacité des voies normalement utilisées pour ce sens, tandis que le nombre de véhicules dans le sens opposé ne nécessite pas le nombre de voies dont il dispose;

- b) la circulation à proximité des entrées d'aires de stationnement, des postes de péage, etc. change de sens à certaines heures et le débit dépasse de beaucoup la capacité des voies utilisées;
- c) des conditions spéciales d'utilisation du chemin public réduisent le nombre de voies normalement disponibles (voies exclusivement réservées aux véhicules de transport en commun, etc.).

8.7.2 Installation des feux d'utilisation des voies

Les feux d'utilisation des voies sont formés d'une ou de plusieurs lanternes disposées horizontalement, montrant un X rouge, une flèche verte pointant vers le bas et une flèche jaune horizontale clignotante, conformément au dessin normalisé 018 et à la norme *Lane-use Traffic Control Signal Heads*.

Chaque lanterne contient une lentille carrée ayant une dimension minimale de 300 mm de côté. Les dimensions du X et des flèches sont indiquées au dessin normalisé 018.

Lorsque les feux d'utilisation des voies sont composés de deux lanternes, le X rouge et la flèche verte sont situés dans la même unité optique, tandis que lorsqu'ils sont composés de trois lanternes, celle affichant le X rouge est placée à gauche de celle montrant la flèche verte. Dans chacun des cas, la lanterne affichant la flèche jaune clignotante est placée d'un côté ou de l'autre de l'ensemble, selon la direction du mouvement qu'elle indique.

Tome	V
Chapitre	8
Page	52
Date	Déc. 2020

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

En tout temps, les feux doivent être lisibles de 70 à 250 m. De plus, les feux doivent être disposés au début et à la fin des voies contrôlées et tout le long du chemin public, à raison d'un système de feux par pâté de maison. Le conducteur doit pouvoir voir constamment au moins deux feux consécutifs, et ainsi toujours savoir le nombre de voies qu'il peut emprunter, sauf à proximité d'une intersection où des feux de circulation sont installés.

À proximité d'une intersection munie de feux de circulation, les feux d'utilisation des voies doivent être situés à au moins 15 m de part et d'autre de l'intersection. En aval de l'intersection, l'unité optique affichant la flèche verte doit être éteinte durant les phases rouge et jaune du feu de circulation, afin de ne pas perturber le comportement des conducteurs à l'approche des feux de circulation.

Dans les virages, il est nécessaire de s'assurer que les feux sont espacés et orientés de façon adéquate.

Les feux d'utilisation des voies doivent être suspendus au centre de la voie qu'ils désignent à une hauteur d'au moins 4,6 m et d'au plus 5,8 m, mesurée depuis le niveau de la chaussée jusqu'à l'arête inférieure de la tête de feux, conformément au dessin normalisé 018. La lanterne affichant la flèche verte doit toujours être placée au centre de la voie qu'elle indique.

La signalisation des voies adjacentes à une voie réversible doit être faite soit avec des feux d'utilisation des voies, soit à l'aide des panneaux «Voies adjacentes à une voie alternée» (P-100-13 et P-100-14) décrits au chapitre 2 «Prescription» du présent tome.

8.7.3 Utilisation des feux d'utilisation des voies

Les feux d'utilisation des voies doivent fonctionner d'une façon continue.

Ces feux doivent être munis d'un système de relèvement afin de s'assurer que chacune des phases programmées s'exécute normalement.

Les feux d'utilisation des voies doivent pouvoir fonctionner automatiquement ou manuellement. Lorsqu'un système automatique est utilisé, une commande manuelle doit également être prévue.

Un mécanisme de commande doit éliminer la possibilité d'afficher simultanément, dans la même voie, la flèche verte vers le bas pour les deux sens de la circulation. Lorsque la flèche verte vers le bas est allumée dans un sens, la programmation ne doit permettre que l'affichage du X rouge dans le sens opposé.

Le X rouge doit pouvoir être affiché simultanément pour les deux sens d'une voie réversible, de façon à interdire la circulation dans cette voie.

Pendant les périodes de transition entre les changements de sens, le X rouge doit être visible dans les deux sens sur toute la longueur de la voie, avant l'apparition de la flèche verte vers le bas dans le sens opposé.

La flèche horizontale jaune clignotante s'affiche avec le X rouge et indique aux conducteurs la voie vers laquelle ils doivent se diriger.



8.8 Feux pour piétons à décompte numérique

Les feux pour piétons à décompte numérique sont constitués de symboles, soit la silhouette blanche d'un piéton qui marche et la main orange. De plus, des chiffres de couleur orange, indiquant le temps (en secondes) qu'il reste pour traverser le chemin public, accompagnent les symboles. L'affichage autorisé, les symboles et le mouvement des piétons autorisé sont décrits au tableau 8.8-1.

8.8.1 Justification des feux pour piétons

8.8.1.1 Justification à un carrefour où il n'y a pas de feux de circulation

Des feux de circulation peuvent être installés lorsque le débit de piétons est assez élevé pour le justifier. Dans ce cas, les critères 6 ou 7 de la section 8.5.1.4 « Critères de justification des feux de circulation » doivent être satisfaits. Si des feux de circulation sont justifiés en raison des critères 6 ou 7, ils doivent être installés à toutes les approches de l'intersection, conformément à la section 8.5.2 « Installation des feux de circulation ».

De plus, des feux pour piétons doivent être installés à au moins un des deux passages de l'approche qui justifie les feux, conformément à la section 8.8.2 « Installation des feux pour piétons ».

8.8.1.2 Justification à un carrefour où il y a déjà des feux de circulation

Une étude de la circulation doit être effectuée afin de déterminer la nécessité d'installer des feux pour piétons à un carrefour déjà muni de feux de circulation. Les considérations suivantes peuvent servir de guide à cet effet :

- 1- il est nécessaire d'introduire une phase partiellement protégée ou protégée pour piétons;
- 2- il y a un besoin d'aider les piétons à traverser l'intersection;
- 3- il est impossible pour les piétons de voir les feux de circulation (comme dans le cas d'un carrefour en T) et l'installation de têtes de feux de circulation additionnelles n'est pas souhaitée;
- 4- un parcours d'écoliers passe par le carrefour;
- 5- il y a une proportion importante de piétons âgés, d'enfants ou de personnes à mobilité réduite qui circulent au carrefour;

Tableau 8.8-1
Feux pour piétons à décompte numérique

Intervalles	Mouvement des piétons autorisé	Affichage	
		Symboles ⁽¹⁾	Décompte ⁽²⁾
Engagement	Les piétons peuvent s'engager dans le passage qui leur est réservé et traverser	Silhouette blanche fixe	Durée (en secondes) indiquée en chiffres avant l'apparition de la main fixe
Dégagement	De plus, les mouvements de véhicules et de piétons peuvent être en conflit dans l'intersection ⁽³⁾	Main orange clignotante	
Attente	Les piétons ne peuvent pas s'engager dans le passage	Main fixe	Le chiffre « 0 » doit apparaître

1. Il est interdit d'afficher le symbole du vélo dans la même lentille.
2. Il est interdit d'afficher le chiffre « 0 » à la position de gauche; le chiffre deux, par exemple, doit se lire « 2 » et non « 02 ».
3. La protection des piétons peut être assurée en interdisant les mouvements de véhicules et de piétons en conflit, comme en utilisant des feux avec flèche verte tout droit ou en installant le panneau « Interdiction de virage à droite au feu rouge ».

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

6- la durée du cycle est longue ou la séquence des phases des feux de circulation s'avère compliquée pour les piétons (p. ex. : séquence à trois phases ou plus, mouvement de virage protégé ou exclusif, carrefour à cinq approches).

8.8.2 Installation des feux pour piétons

8.8.2.1 Formes, dimensions et dispositions des lentilles

Les lentilles des feux pour piétons doivent avoir un fond noir et être de forme carrée ou rectangulaire.

Les dispositions permises ainsi que les dimensions des lentilles, des symboles et des chiffres du décompte doivent être conformes aux dessins normalisés 019 et 020 ou à la norme ITE *Pedestrian Traffic Control Signal Indicators – Light Emitting Diode (LED) Signal Module*. L'aspect des symboles et du décompte est montré à l'annexe A « Feux pour piétons à décompte numérique de la norme ITE *Pedestrian Traffic Control Signal Indicators – Light Emitting Diode (LED) Signal Module* ».

Le choix de la dimension des lentilles dépend de facteurs tels que la largeur de la chaussée, la classification fonctionnelle du chemin et la catégorie de piétons empruntant le passage. Par ailleurs, la dimension choisie doit être la même dans les deux sens d'un même passage.

8.8.2.2 Nombre minimal de têtes de feux pour piétons

Lorsque des feux pour piétons sont justifiés pour signaler un passage, une tête de feux pour piétons doit obligatoirement être installée à chaque extrémité du passage.

8.8.2.3 Visibilité

Les feux pour piétons doivent être installés dans le champ de vision des piétons, de manière à ne jamais être cachés par des véhicules arrêtés à la ligne d'arrêt ou

stationnés, conformément aux dispositions prévues au dessin normalisé 021.

8.8.2.4 Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux pour piétons

La hauteur d'une tête de feux pour piétons, mesurée depuis le niveau du trottoir ou le niveau de la chaussée adjacente, s'il n'y a pas de trottoir, jusqu'à l'arête inférieure de la tête de feux, doit être d'au moins 2,2 m et d'au plus 3 m, tel qu'il est indiqué au dessin normalisé 021.

La distance d'éloignement entre la bordure de la chaussée et les têtes de feux pour piétons doit être conforme à ce qui est indiqué au dessin normalisé 021.

Cette hauteur et cette distance d'éloignement doivent également être respectées lorsque des feux de circulation sont installés spécialement pour les piétons.

8.8.3 Utilisation des feux pour piétons

8.8.3.1 Utilisation continue des feux

Une fois installés, les feux pour piétons doivent fonctionner de façon continue, sauf lorsque les feux de circulation clignent. Dans ce cas, toutes les lanternes des feux pour piétons (symboles et décompte) doivent être éteintes.

8.8.3.2 Restriction concernant la signalisation en présence d'un virage à gauche protégé ou d'un virage à partir de voies multiples (en double, en triple, etc.)

S'il y a, au carrefour, une phase de virage à gauche protégé (avancé ou retardé) pour les véhicules, les feux pour piétons du passage en conflit doivent afficher une main fixe pendant l'intervalle de protection des véhicules.

S'il y a, au carrefour, une phase permettant des virages à partir de voies multiples (en double, en triple, etc.), les feux pour piétons du passage en conflit doivent afficher une main fixe pendant l'intervalle de virage des véhicules.

Ces obligations s'appliquent également pendant la période de dégagement des véhicules.

8.8.3.3 Traverse en diagonale

Pour permettre la traverse en diagonale, le carrefour doit offrir une phase en mode protégé pour piétons décrit à la section 8.8.4 « Modes de fonctionnement des feux pour piétons ».

Les caractéristiques opérationnelles des feux de circulation doivent être adaptées pour permettre la traversée la plus longue possible au carrefour, comme montré à la figure 8.8-2.

Avant de permettre la traversée en diagonale, une analyse de capacité doit être effectuée pour évaluer l'impact d'une traversée en diagonale sur l'écoulement de la circulation au carrefour.

Lorsqu'un carrefour dispose d'une préemption pour véhicules d'urgence ou d'une préemption ferroviaire, il faut s'assurer que la traversée en diagonale peut se faire en sécurité même lors de l'attribution de ces priorités.

Une signalisation et un marquage spécifiques doivent être implantés aux carrefours où la traversée en diagonale est permise, comme spécifié aux sections 5.7.4.2 « Traverse de piétons en diagonale » (panneau I-385) du chapitre 5 « Indication » et 6.10.2 « Passages pour personnes » du chapitre 6 « Marques sur la chaussée » du présent tome.

Il faut s'assurer que les têtes de feux pour piétons sont visibles pour les usagers qui effectuent la traversée en diagonale, et ce, pendant toute la durée de leur traversée.

La visibilité des têtes peut être améliorée, soit par un réalignement de celles-ci, soit par une modification de l'installation ou de la forme de leurs visières.

Dans l'impossibilité de s'y conformer, des têtes de feux additionnelles pour piétons devront être implantées et orientées dans l'axe de la traverse diagonale.

8.8.4 Modes de fonctionnement des feux pour piétons

Les trois modes de fonctionnement possibles pour les feux pour piétons sont les suivants :

1- **Protégé** : tous les mouvements de véhicules qui sont en conflit avec les mouvements de piétons, y inclus le virage à droite au feu rouge (VDFR), sont interdits durant toute la phase piéton. Lorsque ce mode est en fonction, le VDFR est interdit dans les approches de l'intersection où les véhicules effectuant cette manœuvre croisent le passage pour piétons.

2- **Partiellement protégé** : certains mouvements de véhicules en conflit avec les mouvements de piétons sont interdits durant la première partie de la phase piéton, puis permis par la suite.

Par exemple, ce mode de fonctionnement peut être réalisé avec une flèche verte vers l'avant, suivie d'un feu vert. Dans ce cas, lorsque ce mode est en fonction, le VDFR est interdit dans l'approche transversale de l'intersection où se situe le passage pour piétons.

Ce mode de fonctionnement peut également être réalisé avec un feu rouge suivi d'un feu vert. Dans ce deuxième cas, lorsque ce mode est en fonction, le VDFR est interdit dans les deux approches de l'intersection où les véhicules effectuant cette manœuvre croisent le passage pour piétons.

3- **Non protégé** : certains mouvements de véhicules qui sont en conflit avec les mouvements de piétons, y inclus le VDFR, sont permis durant la phase piéton. Lorsque ce mode est en fonction, le VDFR est permis dans une ou plusieurs approches de l'intersection où les véhicules effectuant cette manœuvre croisent le passage pour piétons.



NORME

À une intersection, plus d'un mode de fonctionnement peut être utilisé au cours d'une même journée. Ainsi, le VDFR peut être permis selon certaines plages horaires.

8.8.5 Programmation des feux pour piétons

8.8.5.1 Affichage des intervalles

La figure 8.8-1 montre l'affichage des intervalles selon les différents modes de fonctionnement.

– Intervalle d'engagement

Cet intervalle est affiché par la silhouette blanche fixe et le décompte numérique.

– Intervalle de dégagement

Cet intervalle est affiché par la main orange clignotante et le décompte numérique.

– Intervalle d'attente

Cet intervalle est affiché par la main fixe et le chiffre « 0 » au décompte.

8.8.5.2 Durée des intervalles

a) Intervalle d'engagement (I_e) :

Quel que soit le mode de fonctionnement choisi, la durée de l'affichage de la silhouette fixe, de la main clignotante et du décompte est la même.

$$I_e \geq [PIEV + 2 (N - 1)]$$

où

I_e = durée minimale de l'intervalle d'engagement, durant lequel la silhouette et le décompte sont affichés.

PIEV = acronyme anglais qui correspond au temps de perception et de réaction alloué aux piétons
= 5 secondes

P = *Perception* (perception de l'événement et des caractéristiques environnantes pouvant provoquer une réaction)

I = *Identification* (identification et compréhension de l'événement)

E = *Emotion* (jugement : processus de prise de décision, incluant le choix de l'action à faire)

V = *Volition* (réaction : exécution de l'action)

2 = temps entre deux rangées successives de piétons (secondes)

N = nombre de rangées de piétons à chaque cycle au 85^e centile, déterminées par la valeur entière de :

$$N = \frac{\{(q * c) + (q * c)^{0,5}\}}{4} + 1$$

où

q = débit moyen de piétons dans le sens du passage pour piétons où l'affluence est la plus grande (piétons/s)

c = durée du cycle des feux (secondes)

b) Intervalle de dégagement (I_d) :

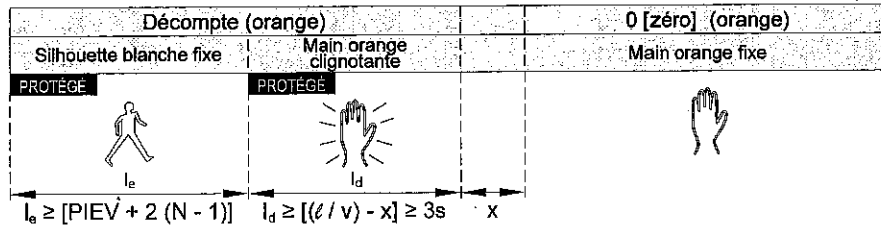
$$I_d \geq [(\ell / v) - x] \geq 3s$$

où

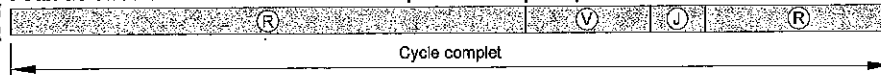
I_d = durée minimale de l'intervalle de dégagement, durant lequel la main clignotante et le décompte sont affichés.

SIGNAUX LUMINEUX
NORME
Mode protégé

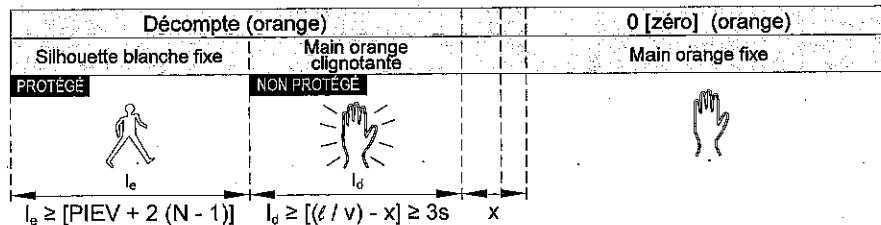
VDFR interdit lorsque ce mode est en fonction



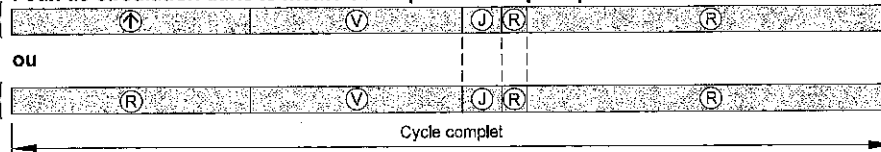
Feux de circulation dans le même sens que les feux pour piétons


Mode partiellement protégé¹

VDFR interdit dans l'approche transversale de l'intersection lorsque ce mode est en fonction



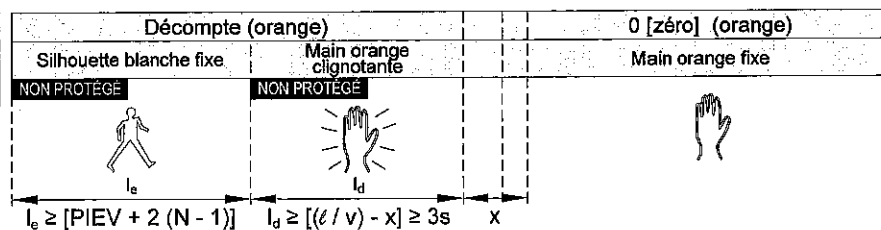
Feux de circulation dans le même sens que les feux pour piétons



VDFR interdit dans les deux approches de l'intersection lorsque ce mode est en fonction

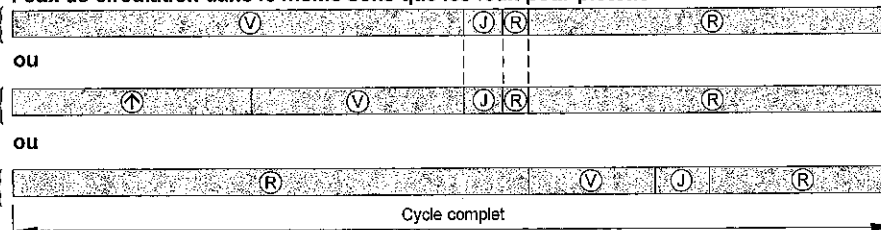
Mode non protégé¹

VDFR permis lorsque ce mode est en fonction



Feux de circulation dans le même sens que les feux pour piétons

VDFR permis lorsque ce mode est en fonction



VDFR permis lorsque ce mode est en fonction

1. À une intersection, plus d'un mode de fonctionnement peut être utilisé au cours d'une même journée. Ainsi, le VDFR peut être permis selon certaines plages horaires.

Notes :


- les modes de fonctionnement sont décrits à la section 8.8.4 « Modes de fonctionnement des feux pour piétons »;
- le symbole  représente à la fois le feu vert et les flèches vertes dans toutes les directions.

Figure 8.8-1
 Affichage des Intervalles des feux de circulation et des feux pour piétons



- ℓ = longueur du passage (en mètres), évaluée selon la figure 8.8–2 en fonction de la longueur de la traverse permise la plus longue
- v = vitesse de marche des piétons, variant de 0,8 à 1,3 m/s
- x = intervalle qu'il peut être nécessaire d'assurer entre la fin du décompte et le début du feu vert de la rue transversale, afin d'inciter les piétons qui sont encore dans la rue à presser le pas pour finir de traverser. Ce temps peut varier de 0 seconde à une durée équivalant au feu jaune et au tout rouge (s'il y a lieu), ou au tout rouge, dans l'axe des piétons.

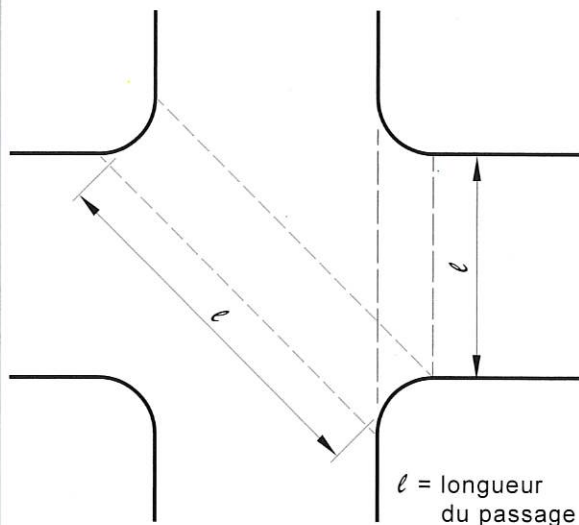


Figure 8.8–2
Longueur du passage pour piétons
à considérer pour les feux pour piétons

Dans le cas où le passage est utilisé par au moins 20 % d'utilisateurs qui utilisent des aides à la mobilité (cane, marchette, etc.), possiblement à proximité d'une résidence pour personnes âgées, d'un hôpital ou d'un centre de réadaptation, il est recommandé de considérer une vitesse de marche de 0,8 m/s. Lorsque le passage est utilisé par au moins 20 % d'une clientèle vulnérable, il est recommandé de considérer une vitesse de marche de 0,9 m/s.

Il est recommandé d'effectuer une vérification après la mise en place d'une telle mesure afin de valider son efficacité.

Le tableau 8.8–2 donne les valeurs de l'équation $PIEV + 2(N - 1)$.

8.8.5.3 Boutons d'appel de feux pour piétons

Lorsque des boutons d'appel de feux sont utilisés comme détecteurs de piétons, ils doivent être situés à un endroit sécuritaire, à proximité de la traverse pour piétons et de façon à être facilement accessibles en tout temps aux piétons et aux cyclistes. Des boutons supplémentaires sont nécessaires sur les îlots ou les terre-pleins où les piétons pourraient être forcés d'attendre. Dans ce cas, lorsque le passage est équipé d'un signal sonore, les boutons supplémentaires doivent permettre d'activer le signal sonore, et les dispositions de la section 8.9.5 « Boutons d'appel » doivent être respectées.

Les boutons doivent être installés à une hauteur variant de 1,0 à 1,25 m au-dessus du trottoir ou de la chaussée, s'il n'y a pas de trottoir, tel qu'il est présenté au dessin normalisé 021.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

En l'absence de flèche indiquant le sens de la traverse, le bouton d'appel de feux doit préférablement être installé face au passage pour piétons qu'il doit desservir. Si le bouton d'appel de feux est utilisé pour deux passages pour piétons, il peut être localisé à 45° de ces passages pour piétons.

Si le bouton d'appel de feux est accompagné de signaux sonores pour personnes ayant une déficience visuelle, il doit être installé en parallèle au passage pour piétons qu'il dessert, tel qu'il est spécifié dans la section 8.9.5 « Boutons d'appel ». La figure 8.8-3 montre les différentes localisations des boutons.

Un signal lumineux doit être installé à l'intérieur du bouton pour indiquer au piéton

que son signal a été enregistré par le contrôleur. Il doit s'allumer lorsqu'une détection est enregistrée et demeurer allumé jusqu'à ce que la phase correspondante soit desservie.

Des détecteurs de piétons doivent être installés lorsque les feux de circulation fonctionnent en mode semi-adaptatif ou adaptatif, à moins que la circulation des piétons ne soit interdite au carrefour ou qu'une programmation ne rappelle automatiquement la phase pour piétons en tout temps.

8.9 Signaux sonores

Cette section traite des critères entourant la justification, l'installation, l'utilisation, le mode de fonctionnement et la programmation des signaux sonores.

Tableau 8.8-2
Valeurs de PIEV + 2 (N-1)

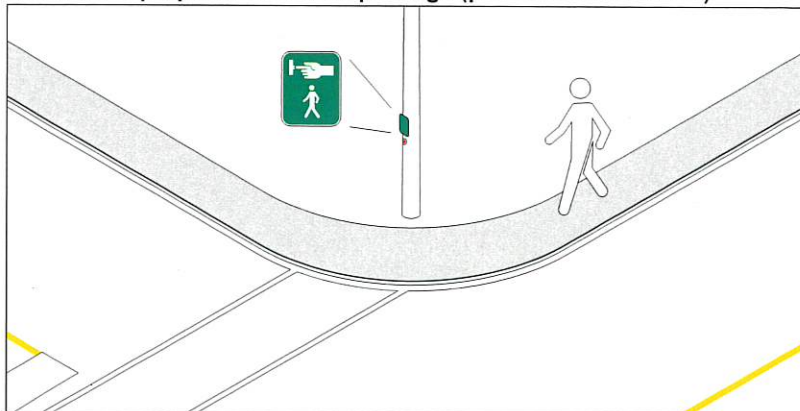
Nombre de piétons qui s'engagent dans le sens du passage pour piétons où l'affluence est la plus grande (piétons/h)	Durée du cycle (secondes)							
	50	60	70	80	90	100	110	120
1 à 50	5	5	5	5	5	5	5	5
51 à 75	5	5	5	5	5	5	5	7
76 à 100	5	5	5	5	7	7	7	7
101 à 125	5	5	5	7	7	7	7	7
126 à 150	5	7	7	7	7	7	7	7
151 à 175	5	7	7	7	7	7	7	9
176 à 200	7	7	7	7	7	7	9	9
201 à 225	7	7	7	7	7	9	9	9
226 à 250	7	7	7	7	9	9	9	9
251 à 275	7	7	7	9	9	9	9	11
276 à 300	7	7	9	9	9	9	11	11
301 à 325	7	7	9	9	9	11	11	11
326 à 350	7	9	9	9	9	11	11	11
351 à 375	7	9	9	9	11	11	11	13
376 à 400	7	9	9	9	11	11	11	13
401 à 425	9	9	9	11	11	11	13	13
426 à 450	9	9	9	11	11	13	13	13
451 à 475	9	9	11	11	11	13	13	13
476 à 500	9	9	11	11	13	13	13	15



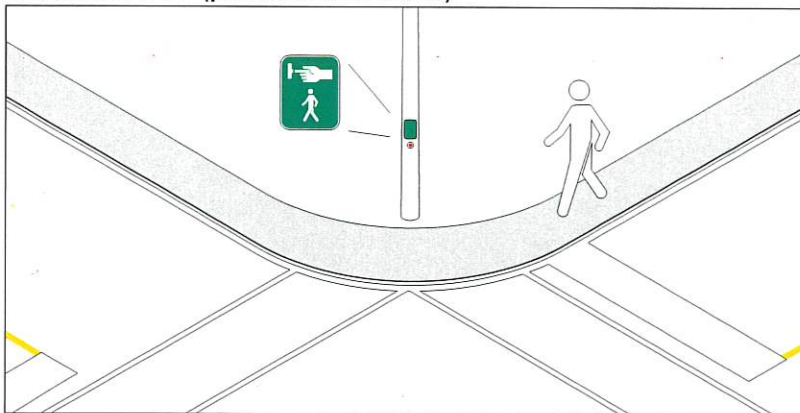
SIGNAUX LUMINEUX

NORME

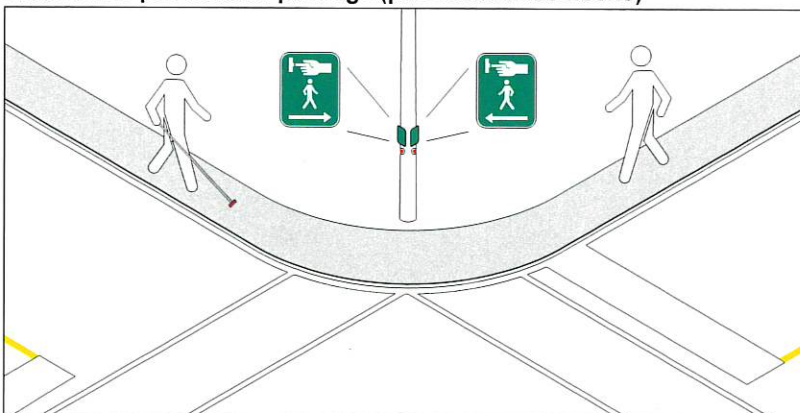
Installation perpendiculaire au passage (panneau sans flèche)



Installation à 45° (panneau sans flèche)



Installation parallèle au passage (panneaux avec flèche)



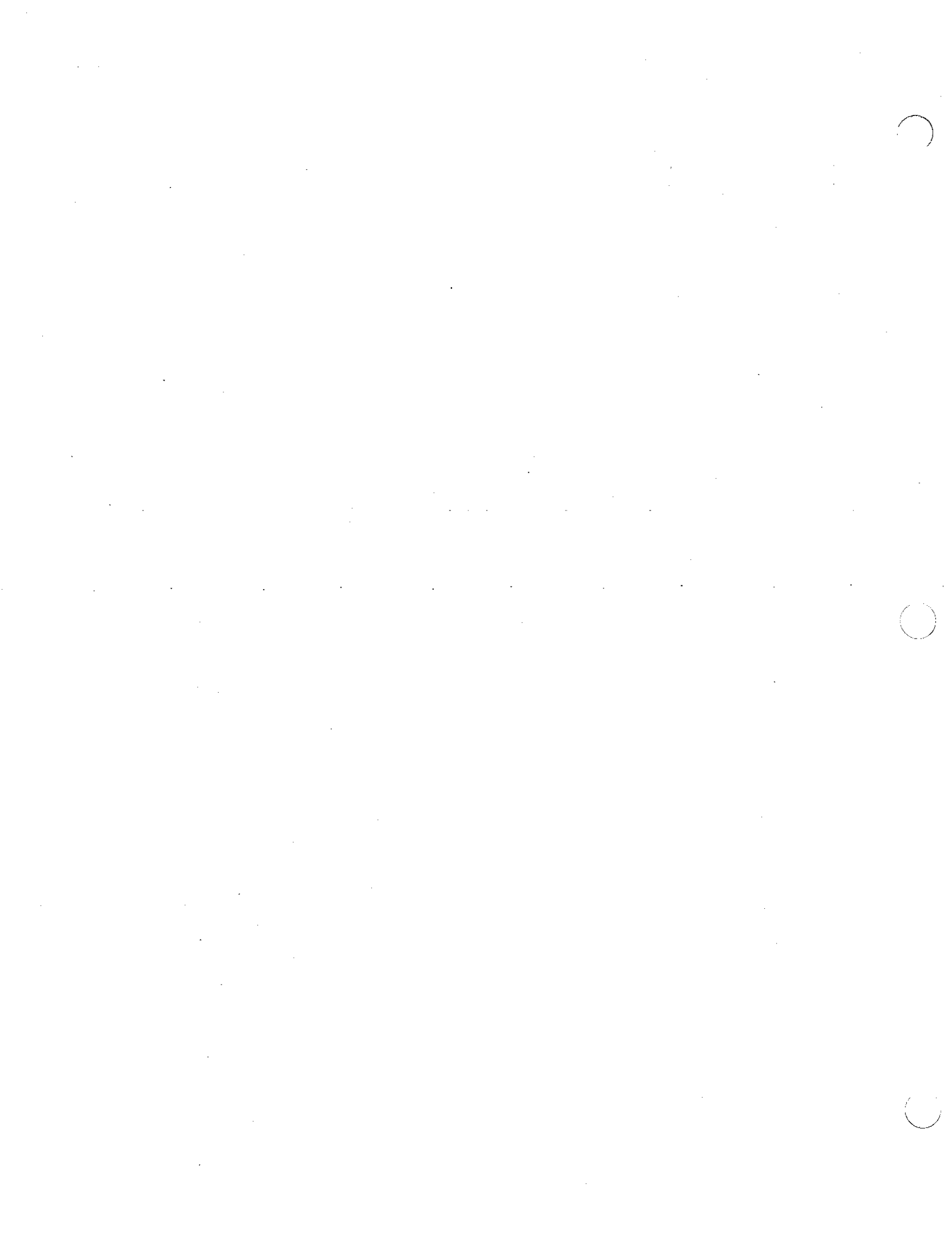
Note :

- Cette installation s'applique également lorsque les feux pour piétons sont accompagnés de signaux sonores pour personnes atteintes de déficience visuelle.

Figure 8.8-3

Emplacement des boutons d'appel de feux sur le fût

[La page suivante est 59.]



8.9.1 Justification des signaux sonores

Les signaux sonores sont des dispositifs installés aux feux pour piétons afin de régler la circulation des personnes ayant une déficience visuelle. Comme ils déterminent leur droit de passage, ils ont une influence sur l'écoulement de la circulation.

Un spécialiste en orientation et mobilité d'un centre de réadaptation en déficience visuelle doit effectuer une évaluation afin de faciliter la prise de décision quant au bien-fondé de l'ajout de signaux sonores aux nouveaux feux pour piétons ou à ceux déjà en place. Ainsi, cette évaluation a pour but d'établir la pertinence d'un aménagement piétonnier en fonction des besoins et des capacités de la personne ayant une déficience visuelle, de l'accessibilité de cet aménagement et des possibilités de trajets alternatifs.

Les considérations suivantes peuvent servir de guide pour déterminer s'il y a lieu d'installer des signaux sonores :

- 1- Absence ou insuffisance de circulation parallèle au passage piétonnier, ce qui ne permet pas à la personne ayant une déficience visuelle de déterminer le moment opportun pour traverser et pour maintenir une trajectoire rectiligne.
- 2- Intersection décentrée, de sorte que l'écoute de la circulation parallèle ne permet pas à la personne ayant une déficience visuelle d'atteindre le côté opposé de l'intersection sans dévier de sa trajectoire.
- 3- Intersection en T où les manœuvres de virage des véhicules créent un conflit entre les mouvements de véhicules et de piétons en début de traversée. L'écoute de la circulation peut alors amener la personne ayant une déficience visuelle à dévier de sa trajectoire.
- 4- Feux pour piétons fonctionnant en mode protégé. Dans ce cas, la personne ayant une déficience visuelle qui utilise les sons de la circulation pour traverser l'intersection n'a plus aucune indication pour détecter le début de la phase pour piétons.

8.9.2 Installation des signaux sonores

L'installation des signaux sonores doit être faite de la façon suivante :

- un émetteur doit être installé à chaque extrémité du passage pour piétons. Plusieurs passages peuvent être munis d'un signal sonore, à une même intersection, mais un seul passage muni d'émetteurs doit fonctionner à la fois, pour éviter la confusion que pourrait créer l'activation de plusieurs émetteurs dans toutes les directions. Lorsque des émetteurs sont installés sur deux passages parallèles, à une même intersection, ils doivent produire les mêmes sons. Par contre, si deux passages sont installés perpendiculairement, les sons doivent être distincts pour chacune de ces passages;
- les émetteurs doivent être installés au centre du passage pour piétons. Ils doivent être situés à une hauteur variant de 3 à 4 m et être orientés de façon à ce que le son soit dirigé vers un point situé aux deux tiers du passage, conformément à la figure 8.9-1.

Lorsque le passage est désaxé, deux signaux sonores indépendants doivent être installés de chaque côté de la zone de refuge.

8.9.3 Utilisation des signaux sonores

Les signaux sonores doivent fonctionner de la façon suivante :

- le signal sonore doit être émis en alternance d'une extrémité à l'autre du passage pour piétons dès le début et durant toute la durée des feux pour piétons;
- dans la mesure du possible, le signal sonore doit être programmé pour que le bouton d'appel active d'abord l'émetteur situé à l'extrémité opposée du passage pour confirmer l'alignement de la personne ayant une déficience visuelle et lui faire effectuer un départ plus rapide. Un délai doit être prévu entre l'activation du signal sonore et

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

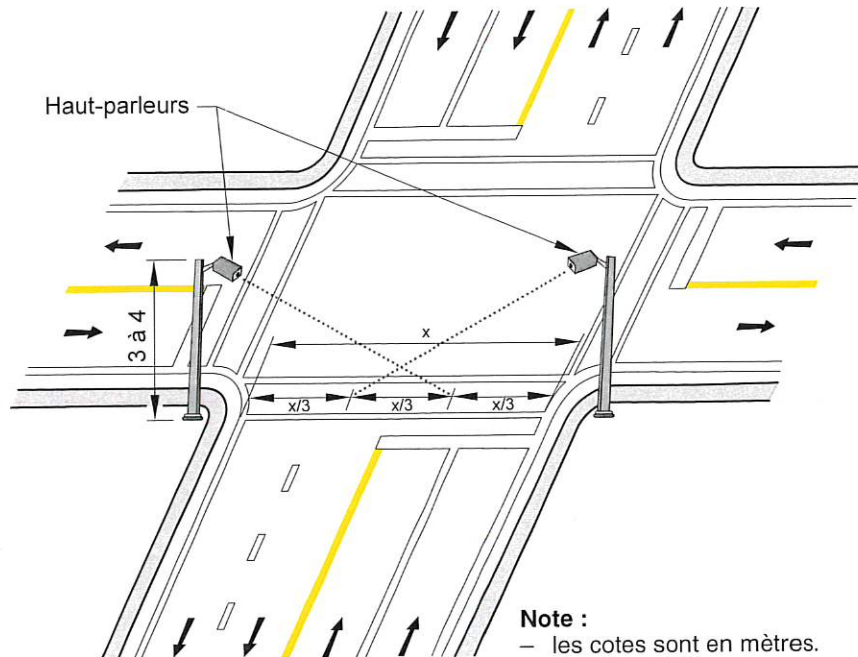


Figure 8.9-1
 Installation des signaux sonores

son émission pour que la personne ayant une déficience visuelle puisse se rendre au début du passage et éviter ainsi un départ précipité;

- le signal sonore doit être programmé pour fonctionner 24 heures par jour, 7 jours sur 7;
- le signal sonore doit pouvoir fonctionner jusqu'à une température de -34°C ;
- dans les passages orientés est-ouest, le signal émis doit être du type « Mélodie du Canada ». Ce son est distinct des autres sons ambiants et facile à localiser, puisqu'il s'agit d'un son complexe;
- dans les passages orientés nord-sud, le son émis doit être du type « coo coo » pour différencier les deux orientations et ainsi faciliter le déplacement de la personne ayant une déficience visuelle;
- le signal sonore doit être composé de fondamentales en basses fréquences, variant de 450 à 650 Hz, accompagnées

d'harmoniques s'étendant jusqu'à 8000 Hz, pour faciliter la localisation. Le signal doit être audible jusqu'à l'extrémité du passage et s'ajuster selon le niveau de bruit ambiant (entre 5 et 10 dB au-dessus du bruit ambiant);

- la composante principale du dispositif de localisation du bouton d'appel de feux est de 880 Hz et doit être accompagnée d'harmoniques multiples. L'intensité du dispositif de localisation du bouton d'appel de feux doit dépasser de 2 à 5 dB le niveau de bruit ambiant;
- les intervalles d'engagement et de déengagement doivent être différenciés par deux sons distincts (4 notes pour l'intervalle d'engagement, suivies de 3 notes pour l'intervalle de déengagement). La longueur de chaque alternance doit permettre un départ rapide et un alignement précis (1,2 s pour l'intervalle d'engagement et 0,9 s pour l'intervalle de déengagement, donc 0,3 s/note);



NORME

SIGNAUX LUMINEUX

Tome

V

Chapitre

8

Page

61

Date

Déc. 2015

- lorsque plusieurs passages sont munis d'un signal sonore à une même intersection, les boutons d'appel ne peuvent activer qu'un passage à la fois.

8.9.4 Restriction concernant les mouvements de véhicules dans le cas où des signaux sonores sont installés

Lorsque des signaux sonores sont installés à une intersection, les mouvements de véhicules qui sont en conflit avec les déplacements de personnes ayant une déficience visuelle, incluant le virage à droite au feu rouge, doivent être interdits en tout temps.

8.9.5 Boutons d'appel

Pour éviter la pollution sonore et le vandalisme, des boutons d'appel doivent être installés pour commander les signaux sonores.

Les boutons d'appel doivent être détectables à l'aide d'un dispositif sonore de localisation installé au-dessus de celui-ci. Le dispositif sonore doit émettre une tonalité par seconde pour faciliter la localisation. Le bouton d'appel pressé durant six secondes est suivi d'un signal de confirmation qui informe la personne ayant une déficience visuelle que le signal sonore sera activé.

Les boutons d'appel doivent être installés parallèlement à la trajectoire de la personne ayant une déficience visuelle pour permettre de reconnaître le passage pour piétons et pour éviter de changer de direction pour s'y engager (voir figure 8.8-3).

Dans la mesure du possible, lorsque deux passages (nord-sud et est-ouest) sont munis de signaux sonores, les boutons d'appel doivent être installés sur deux poteaux différents et distants de 3 m au minimum. Dans le cas où les boutons d'appel sont installés sur un même poteau, les dispositifs de localisation doivent être installés au-dessus de leur bouton d'appel respectif.

Les boutons d'appel doivent être localisés à une hauteur de 1070 mm au-dessus du trottoir, ou de la chaussée s'il n'y a pas de trottoir. Ils doivent être installés à une distance maximale de 610 mm du passage pour piétons et dans un rayon de 3000 mm du passage, conformément à la figure 8.9-2.

Une surface au sol, de 815 x 1370 mm, entourant le bouton d'appel doit être exempte de tout obstacle et accessible en toute saison.

8.10 Feux pour cyclistes

Les feux pour cyclistes sont des dispositifs installés à l'intersection d'une piste cyclable et d'un chemin public pour indiquer aux cyclistes quand traverser. Ils servent à régulariser les déplacements des cyclistes afin d'éviter tout conflit avec la circulation des véhicules. Les feux pour cyclistes sont donc justifiés lorsqu'une phase exclusive pour les cyclistes est nécessaire. À cet égard, les critères 6 ou 7 de la section 8.5.1.4 « Critères de justification des feux de circulation » sont utilisés, en choisissant une vitesse de déplacement appropriée pour les cyclistes.

Les têtes de feux pour cyclistes sont installées verticalement et sont constituées de lentilles rondes de 200 mm ou 300 mm de diamètre, sur lesquelles apparaissent respectivement une bicyclette rouge, une jaune et une verte, conformément au dessin normalisé 022.

Au moins une tête de feux doit être installée dans le champ de vision des cyclistes. Les têtes de feux doivent être facilement repérables et identifiables par les cyclistes.

Les feux pour cyclistes et leur support doivent être assez éloignés de la chaussée pour ne pas faire obstacle aux cyclistes et aux piétons.

La hauteur des têtes de feux pour cyclistes, mesurée depuis le niveau du trottoir ou le niveau de la chaussée adjacente, s'il n'y a pas de trottoir, jusqu'à l'arête inférieure de la tête de feux, doit être d'au moins 2,5 m et d'au plus 3,5 m.



SIGNAUX LUMINEUX

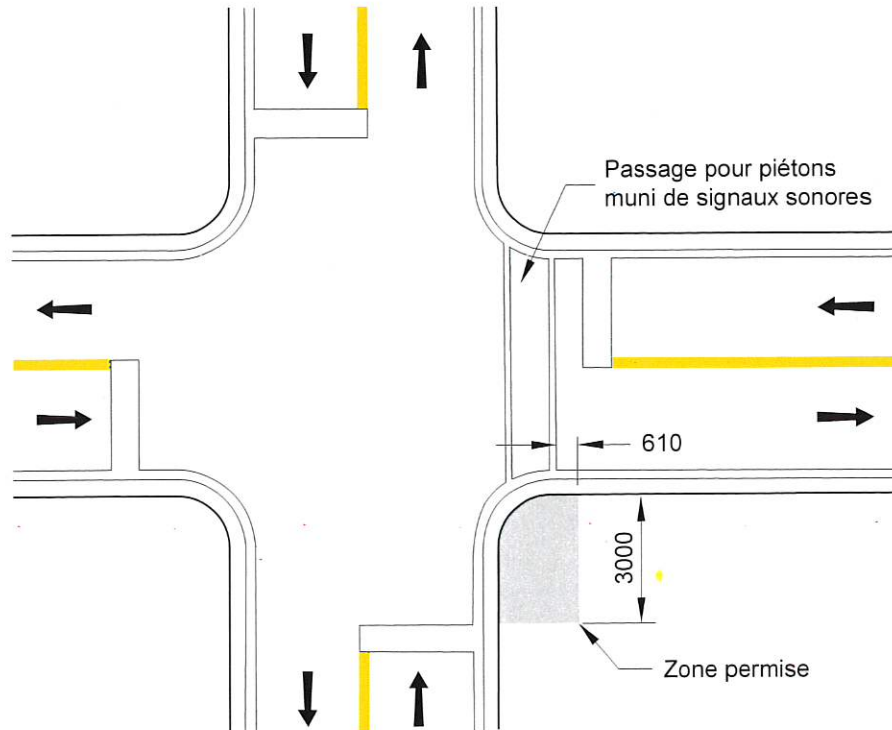
NORME

Tome
V

Chapitre
8

Page
62

Date
Déc. 2020



Notes :

- le bouton doit être installé dans la partie grisée;
- les cotes sont en millimètres.

Figure 8.9-2
Localisation des boutons d'appel

8.11 Feux de circulation pour travaux

Les feux de circulation pour travaux sont installés aux abords d'une aire de travail lorsque la circulation doit se faire sur une seule voie en alternance, conformément à la section 4.35 « Feux de circulation pour travaux » du chapitre 4 « Travaux » du présent tome.

8.12 Feux tricolores pour autobus

Les feux tricolores pour autobus sont des dispositifs utilisés lorsqu'une phase exclusive pour autobus est nécessaire. Ce sont

des têtes verticales constituées de trois lentilles rondes de 300 mm de diamètre, sur lesquelles apparaît le mot « BUS » respectivement en rouge, en jaune et en vert.

Le mot « BUS » est composé de lettres conformes à la série D Highway Gothic du Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings, conformément au dessin normalisé 023.

Lorsque ce feu est utilisé, il doit y avoir une voie réservée aux autobus à l'intersection.

La hauteur et la distance d'éloignement des feux doivent être conformes aux spécifications de la section 8.5.2.4 « Hauteur et distance d'éloignement des têtes de feux ».



8.13 Feux pour autobus

Les feux pour autobus s'adressent aux conducteurs des autobus circulant dans une voie réservée, en site propre ou non, dans une voie exclusive ou dans la voie située à l'extrême droite ou gauche de la chaussée.

Les feux pour autobus sont constitués de lentilles de 300 mm de diamètre sur lesquelles apparaît un symbole ou le mot «BUS» de couleur blanche, conformément au dessin normalisé 024A.

8.13.1 Justification des feux pour autobus

A. Voie réservée et voie d'extrême droite

Les feux pour autobus sont ajoutés aux têtes de feux de circulation pour accorder un mouvement protégé aux autobus dans les situations suivantes.

- Pour signaler un mouvement tout droit ou un mouvement de virage à droite, le feu pour autobus est composé d'une seule lentille avec bande blanche verticale ou avec bande blanche inclinée vers la droite.
- Pour signaler un mouvement de virage à gauche ou que tous les mouvements sont permis, le feu pour autobus est composé minimalement de deux lentilles, l'une avec bande blanche inclinée vers la gauche ou le mot «BUS», et l'autre avec triangle blanc.

B. Voie d'extrême gauche

Les feux pour autobus sont ajoutés aux têtes de feux de circulation pour accorder un mouvement protégé aux autobus dans les situations suivantes.

- Pour signaler un mouvement tout droit, le feu pour autobus est composé d'une seule lentille avec bande blanche verticale.

- Pour signaler un mouvement de virage à gauche, le feu pour autobus est composé minimalement de deux lentilles, l'une avec bande blanche inclinée vers la gauche et l'autre avec triangle blanc.

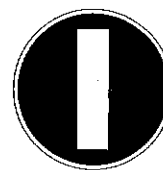
C. Voie réservée en site propre et voie exclusive pour autobus

Le feu pour autobus est composé minimalement de trois lentilles : la première est constituée de la bande horizontale blanche, la seconde, du triangle blanc, et la ou les dernières lentilles indiquent le sens des mouvements permis. Elles sont constituées de la bande blanche verticale, de la bande inclinée à gauche ou à droite ou du mot «BUS» de couleur blanche.

8.13.2 Utilisation des feux pour autobus

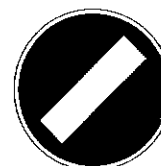
8.13.2.1 Bande verticale

La bande blanche verticale indique aux conducteurs d'autobus que seule la manœuvre tout droit est autorisée. Les mouvements de virage à gauche et à droite sont interdits.



8.13.2.2 Bande inclinée

La bande blanche inclinée vers la gauche indique aux conducteurs d'autobus que seule la manœuvre de virage à gauche est permise. La bande blanche inclinée vers la droite indique que seule la manœuvre de virage à droite est permise.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome V
Chapitre 8
Page 63.2
Date Déc. 2020

8.13.2.3 Mot « BUS »

Le mot « BUS » indique aux conducteurs d'autobus que les manœuvres dans toutes les directions sont permises.

Le mot « BUS » est composé de lettres conformes à la série D Highway Gothic du Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings, conformément au dessin normalisé 024A.



8.13.2.4 Triangle blanc

Le triangle blanc indique aux conducteurs d'autobus qu'un intervalle de dégagement leur est accordé selon le même principe que le feu jaune pour les mouvements des véhicules.

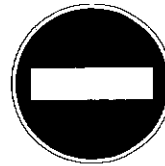
Le triangle blanc doit être ajouté à la tête de feux si l'un des mouvements permis par le feu pour autobus est un mouvement de virage à gauche. De plus, il doit être présent sur les têtes de feux pour autobus de trois lentilles ou plus.



8.13.2.5 Bande horizontale

La bande blanche horizontale indique aux conducteurs d'autobus que toutes les manœuvres prioritaires pour autobus sont interdites.

Elle doit être présente sur les têtes de feux pour les voies réservées en site propre et pour les voies exclusives aux autobus.



8.13.3 Installation des feux pour autobus

A. Voie réservée et voie d'extrême droite

Selon le mouvement autorisé, les feux pour autobus sont installés sur la tête de feux de circulation située dans l'axe de la voie réservée ou de la voie de circulation située à l'extrême droite de la chaussée.

- Lorsque le feu pour autobus est composé de la bande blanche verticale ou d'une bande inclinée vers la droite, la lentille est placée en dessous du feu vert sur les unités optiques disposées verticalement et à l'extrême droite des unités optiques disposées horizontalement, conformément au dessin normalisé 024B.
- Lorsque le feu pour autobus est composé d'une bande blanche inclinée vers la gauche et d'un triangle blanc, les lentilles sont placées en dessous du feu vert sur les unités optiques disposées verticalement et à l'extrême droite des unités optiques disposées horizontalement, conformément au dessin normalisé 024C.
- Lorsque le feu pour autobus est composé du mot « BUS » et d'un triangle blanc, les lentilles sont placées en dessous du feu vert sur les unités optiques disposées

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

verticalement et à l'extrême droite des unités optiques disposées horizontalement, conformément au dessin normalisé 024C.








Lorsque la capacité des têtes de feux de circulation ne permet pas l'ajout de lentilles pour les feux pour autobus ou pour signaler deux mouvements permis ou plus, de manière simultanée ou séquentielle, des têtes de feux pour autobus doivent être installées au carrefour. Les unités optiques de la tête de feux pour autobus doivent être disposées verticalement de haut en bas selon l'ordre suivant, conformément au dessin normalisé 024D :

- le triangle blanc;
- la bande blanche verticale;
- la bande blanche inclinée vers la gauche;
- la bande blanche inclinée vers la droite;
- le mot « BUS », lorsque tous les mouvements sont permis.

Certaines combinaisons de mouvements peuvent être permises simultanément par les flèches de circulation et le feu pour autobus comme montré au tableau 8.13-1.

L'utilisation de la bande blanche horizontale indiquant un message d'arrêt n'est pas prévue pour les voies réservées et les voies situées à l'extrême droite de la chaussée afin d'éviter toute confusion. Lorsque les feux ne sont pas activés, le conducteur d'un autobus doit se conformer aux feux de circulation du carrefour.

Tableau 8.13-1
Voie réservée et voie d'extrême droite – Combinaisons de mouvements permis simultanément sur une tête de feux de circulation

Flèches	Feux pour autobus			
				
 ⁽¹⁾	Oui ⁽²⁾	Oui	Oui	Non
	Non	Non	Oui	Non
	Oui	Oui ⁽³⁾	Oui ⁽³⁾	Oui ⁽³⁾

1. Aucun mouvement ne doit être permis dans la direction opposée.
2. Lorsque la géométrie le permet.
3. Combinaisons permises seulement lorsque la voie de virage à droite est située à l'extrême droite de la chaussée.

Note :

- avec un feu plein vert, il est inutile d'accorder une priorité aux autobus.

B. Voie d'extrême gauche

Les feux pour autobus sont installés sur la tête de feux de circulation située dans l'axe de la voie de gauche.

- Lorsque le feu pour autobus est composé de la bande blanche verticale, la lentille est placée en dessous du feu vert sur les unités optiques disposées verticalement et à l'extrême droite des unités optiques disposées horizontalement, conformément au dessin normalisé 024B.
- Lorsque le feu pour autobus est composé d'une bande blanche inclinée vers la gauche et d'un triangle blanc, les lentilles sont placées en dessous du feu vert sur les unités optiques disposées verticalement et à l'extrême droite des unités optiques disposées horizontalement, conformément au dessin normalisé 024C.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome
V

Chapitre
8

Page
63.4





Date
Déc. 2020

Lorsque la capacité des têtes de feux de circulation ne permet pas l'ajout de lentilles pour les feux pour autobus ou pour signaler deux mouvements permis ou plus, de manière simultanée ou séquentielle, des têtes de feux pour autobus doivent être installées au carrefour. Les unités optiques de la tête de feux pour autobus doivent être disposées verticalement de haut en bas selon l'ordre suivant, conformément au dessin normalisé 024D :

- le triangle blanc;
- la bande blanche verticale;
- la bande blanche inclinée vers la gauche.

Certaines combinaisons de mouvements peuvent être permises simultanément par les flèches de circulation et le feu pour autobus comme montré au tableau 8.13-2.

Tableau 8.13-2
Voie d'extrême gauche – Combinaisons de mouvements permis simultanément sur une tête de feux de circulation

Flèches	Feux pour autobus	
		
 ⁽¹⁾	Non	Oui
	Oui	Non

1. Aucun mouvement ne doit être permis dans la direction opposée.

L'utilisation de la bande blanche horizontale indiquant un message d'arrêt n'est pas prévue pour les voies réservées et les voies situées à l'extrême gauche de la chaussée afin d'éviter toute confusion. Lorsque les feux ne sont pas activés, le conducteur d'un autobus doit se conformer aux feux de circulation du carrefour.

C. Voie réservée en site propre et voie exclusive pour autobus

Le feu pour autobus est composé d'au moins trois lentilles. Les unités optiques de la tête de feux pour autobus doivent être disposées verticalement de haut en bas ou horizontalement de gauche à droite selon l'ordre suivant, conformément au dessin normalisé 024E :

- la bande blanche horizontale;
- le triangle blanc;
- la bande blanche verticale;
- la bande blanche inclinée vers la gauche;
- la bande blanche inclinée vers la droite;
- le mot « BUS » lorsque tous les mouvements sont permis.

8.14 Feux de réglementation du stationnement

8.14.1 Justification des feux de réglementation du stationnement

Les feux de réglementation du stationnement peuvent être utilisés pour informer les conducteurs des périodes de la journée qui sont réservées à l'entretien des chemins publics.

8.14.2 Installation des feux de réglementation du stationnement

Les feux de réglementation du stationnement sont composés d'une unité optique et sont accompagnés d'un panneau « Stationnement réglementé » (P-150-8).

L'unité optique est constituée d'une lentille orange ou d'une lentille montrant, sur un fond opaque, la lettre « P » figurant au centre du symbole d'interdiction de couleur orange. Les feux peuvent clignoter ou demeurer fixes.

La dimension nominale de la lentille doit être de 300 mm. Le symbole d'interdiction doit avoir un diamètre extérieur d'au moins 240 mm et la lettre « P » doit avoir une hauteur minimale de 120 mm.

Il doit y avoir au moins un panneau P-150-8 au début de chaque pâté de maisons.

Les feux doivent être installés et répétés tout le long du chemin public, à des distances ne dépassant pas 250 m, afin que le conducteur puisse toujours voir au moins un feu.

Le feu doit être installé à une hauteur d'au moins 2,2 m et d'au plus 4 m, mesurée depuis le niveau du trottoir ou de la chaussée adjacente, s'il n'y a pas de trottoir, jusqu'à l'arête inférieure de la lanterne, conformément au dessin normalisé 025.

8.14.3 Utilisation des feux de réglementation du stationnement

Les feux de réglementation du stationnement ne doivent pas être utilisés près d'une intersection signalisée par des feux de circulation, afin de ne pas perturber le comportement des conducteurs à l'approche des feux de circulation.

Afin de s'assurer que les conducteurs comprennent bien la signalisation des feux, ceux-ci doivent être allumés un certain temps avant que débute la période d'interdiction.

8.15 Feux de manœuvres à un site de contrôle routier

Les feux de manœuvres sont installés sur les sites de contrôle routier afin de diriger les conducteurs lors des manœuvres à effectuer.

La tête de feux verticale composée de cinq lentilles de couleur indiquent aux conducteurs qu'ils doivent effectuer les manœuvres suivantes :

- feu rouge : arrêtez pour pesée;
- flèche jaune pointant vers le haut : avancez lentement;
- flèche jaune pointant vers la droite : entrez au poste;
- flèche jaune pointant vers le bas : reculez lentement;
- feu vert : partez, pesée terminée.

La tête de feux verticale composée de trois lentilles de couleur indique aux conducteurs qu'ils doivent effectuer les manœuvres suivantes :

- feu rouge : arrêtez pour inspection;
- flèche jaune pointant vers la droite : entrez au poste;
- feu vert : inspection terminée.

La tête de feux horizontale composée de cinq lentilles de couleur indique aux conducteurs qu'ils doivent effectuer les manœuvres suivantes :

- feu rouge : arrêtez pour pesée;
- flèche jaune pointant vers le haut : avancez lentement;
- flèche jaune pointant vers le bas : reculez lentement;
- flèche jaune pointant vers la droite : stationnez pour vérification;
- feu vert : partez, pesée terminée.

Les feux de manœuvres à un site de contrôle routier sont présentés au dessin normalisé 026.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

8.16 Panneaux à messages variables

Les panneaux à messages variables (PMV) sont des dispositifs lumineux permettant de transmettre différents messages en temps réel aux usagers de la route. La norme 8801 «Panneaux à messages variables à usage permanent» du *Tome VII – Matériaux* donne l'information technique sur ces éléments. Ces messages sont liés à l'évolution des travaux en cours, aux conditions de circulation, aux conditions routières, ainsi qu'au signalement des accidents et des incidents.

L'utilisation des PMV permet donc aux usagers de la route de modifier leur itinéraire ou d'adapter leur conduite aux obstacles et à l'état de la circulation, augmentant par le fait même la sécurité des usagers et favorisant la fluidité de la circulation.

8.16.1 Types de PMV et dimensions

Il existe cinq principaux types de panneaux à messages variables :

- Type 1 : les PMV permanents aériens installés sur les autoroutes et les voies rapides ($V \geq 70$ km/h);
- Type 2 : les PMV permanents aériens installés sur les routes où $V < 70$ km/h;
- Type 3 : les PMV permanents latéraux installés sur les autoroutes et les voies rapides ($V \geq 70$ km/h);
- Type 4 : les PMV permanents latéraux installés en milieu urbain ($V < 70$ km/h);
- Type 5 : les PMV mobiles.

Les dimensions de chacun de ces panneaux sont spécifiées au tableau 8.16–1.

Tableau 8.16–1
Dimensions des PMV

Type	Hauteurs minimales			Largeur minimale (sauf indication contraire)			
	Matrice d'affichage		Caisson	Matrice d'affichage		Caisson	Écran de contraste
	pixels	mètres		pixels	mètres		
1- Permanent – Aérien – Autoroutes et voies rapides ($V \geq 70$ km/h)	36	2,1	3	140	8,0	10	400 ⁽¹⁾
2- Permanent – Aérien – Routes ($V < 70$ km/h)	36	1,5	2	140	6,0	6,5	300 ⁽¹⁾
3- Permanent – Latéral – Autoroutes et voies rapides ($V \geq 70$ km/h)	36	2,4	3	82	5,4	6	225 ⁽²⁾
4- Permanent – Latéral – Milieu urbain ($V < 70$ km/h)	36	1,5	2	72	3,1	3,5	150 ⁽²⁾
5- Mobile	30	1,2	1,4	72	3,1	3,5 max.	s. o.

1. Pour des PMV de types 1 et 2, la largeur de l'écran de contraste doit être au moins égale à la hauteur minimale d'un caractère sans accent.
2. Pour des PMV de types 3 et 4, la largeur de l'écran de contraste doit être au moins égale à la demi-hauteur minimale d'un caractère sans accent.

Un PMV de plus petite dimension permettant de représenter un panneau de signalisation peut également être utilisé. La dimension doit permettre l’affichage de la dimension minimale du panneau représenté prévue au chapitre 1 « Dispositions générales » du présent tome. Les distances de visibilité et de lisibilité de ces PMV doivent être conformes aux dispositions du tableau 8.16–2 selon leur utilisation.

Une bordure rétro réfléchissante peut également être ajoutée autour des PMV pour en améliorer la visibilité. La bordure peut être de couleur orange ou de couleur verte, selon le type de message généralement affiché sur le panneau :

- *pour les PMV mobiles, il est recommandé d’utiliser la bordure de couleur orange, puisque les messages transmis sont surtout liés aux travaux en cours;*
- *pour les PMV permanents latéraux (types 3 et 4), il est recommandé d’utiliser la bordure de couleur verte, puisque la majorité des messages transmis sont liés aux conditions de circulation, aux conditions routières et au signalement des accidents et des incidents.*

Lorsque la bordure rétro réfléchissante est utilisée, elle doit être de type IV. De plus, elle ne doit jamais empiéter sur l’écran de contraste.

8.16.2 Emplacement et installation

Les panneaux à messages variables peuvent être installés au-dessus de la chaussée (PMV aériens) ou en bordure de la chaussée (PMV latéraux et PMV mobiles). Dans tous les cas, ils doivent être placés de façon que le message transmis par le PMV ne soit pas entièrement ou partiellement masqué par des panneaux de signalisation à messages fixes, comme des panneaux temporaires pour travaux, ou par des structures.

8.16.2.1 Installation au-dessus de la chaussée

Les panneaux à messages variables installés au-dessus de la chaussée (aériens) doivent avoir une hauteur minimale de dégagement de 6,5 m, mesurée depuis le niveau de la chaussée jusqu’à la surface inférieure du caisson du PMV, comme il est indiqué au dessin normalisé 001 du chapitre 1 « Dispositions générales » du présent tome.

L’emplacement et la protection de la structure en portique doivent respecter les spécifications du *Tome III – Ouvrages d’art*, chapitre 6 « Structures d’équipement routier » et du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction ».

De plus, les panneaux doivent être inclinés de 3° à 5° par rapport à la verticale (selon la géométrie du profil longitudinal), de façon à faire légèrement face vers le bas.

Le dessin normalisé 051 du chapitre 5 « Indication » du présent tome indique les caractéristiques d’installation applicables aux PMV aériens.

8.16.2.2 Installation en bordure de la chaussée

A. PMV permanents

Les panneaux à messages variables permanents installés en bordure de la chaussée doivent avoir une hauteur minimale de dégagement de 2,1 m par rapport au niveau de la chaussée à la ligne de rive et de 1,5 m par rapport au terrain situé directement sous le panneau.

L’angle d’installation de ces panneaux par rapport à l’axe du chemin public doit être d’environ 87°, de façon que l’usager puisse bien lire le message. De plus, les PMV latéraux ne doivent pas être installés dans une courbe.

SIGNAUX LUMINEUX



NORME

Les structures supportant des panneaux à messages variables fixes doivent toujours être protégées compte tenu des coûts élevés de fabrication de ces dispositifs. La protection doit se faire conformément au *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction »

Sur les autoroutes, le dégagement latéral de la structure par rapport à la ligne de rive droite devrait être de 9 m afin d'assurer le bon alignement des panneaux, à l'exception des sites où l'espace disponible ne le permet pas.

Les PMV latéraux doivent être installés autant que possible du côté droit de la chaussée. Toutefois, ils peuvent être placés exceptionnellement du côté gauche de la chaussée, dans le cas où il y a un manque d'espace ou de visibilité, afin de permettre à tous les usagers de lire le message.

B. PMV mobiles

Dans la mesure du possible, les panneaux à messages variables mobiles doivent avoir une hauteur minimale de dégagement de 2,1 m par rapport au niveau de la chaussée à la ligne de rive et de 1,5 m par rapport au terrain situé directement sous le panneau.

Comme les PMV permanents, les PMV mobiles ne doivent pas être installés dans une courbe et l'angle d'installation de ces panneaux par rapport à l'axe du chemin public doit être d'environ 87°, de façon que l'utilisateur puisse bien lire le message. Ils doivent être placés autant que possible du côté droit de la chaussée, mais ils peuvent également être placés du côté gauche, dans le cas où il y a un manque d'espace ou de visibilité.

Les PMV mobiles doivent respecter les distances de dégagement latéral spécifiées au *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » ou être placés derrière la section efficace d'une glissière de sécurité protégeant un

obstacle déjà en place. Dans les autres cas, des repères visuels doivent être installés en amont du PMV, comme il est illustré à la figure 8.16-1.

8.16.2.3 Distance de visibilité et de lisibilité

Les panneaux à messages variables doivent être visibles et lisibles aux distances spécifiées au tableau 8.16-2.

8.16.3 Règles d'affichage

8.16.3.1 Caractéristiques du lettrage

Tous les panneaux à messages variables doivent pouvoir afficher trois lignes de texte. Par contre, les caractéristiques du lettrage à respecter dépendent du type de PMV. Ces caractéristiques sont présentées au tableau 8.16-3 et à la figure 8.16-2.

Seules les lettres majuscules doivent être utilisées sur les PMV, y compris dans les abréviations. De plus, la même police de caractères doit être utilisée pour l'ensemble du message afin d'assurer l'uniformité et de diminuer les risques d'erreur.

Les signes diacritiques doivent figurer en tout temps, et les lettres ne doivent jamais être compressées. Ainsi, la hauteur des accents et les cédilles doit respecter les valeurs présentées au tableau 8.16-3.

Les détails graphiques de l'ensemble des caractères des polices 10 × 5 et 12 × 5 sont donnés à l'annexe B « Caractères utilisés sur les PMV ».

8.16.3.2 Espacement

Afin d'assurer une bonne lisibilité des messages transmis sur les PMV, les règles d'espacement décrites au tableau 8.16-3 doivent être respectées.

8.16.3.3 Format d'affichage

Les PMV permettent l'affichage de l'information pertinente en une ou deux phases consécutives.

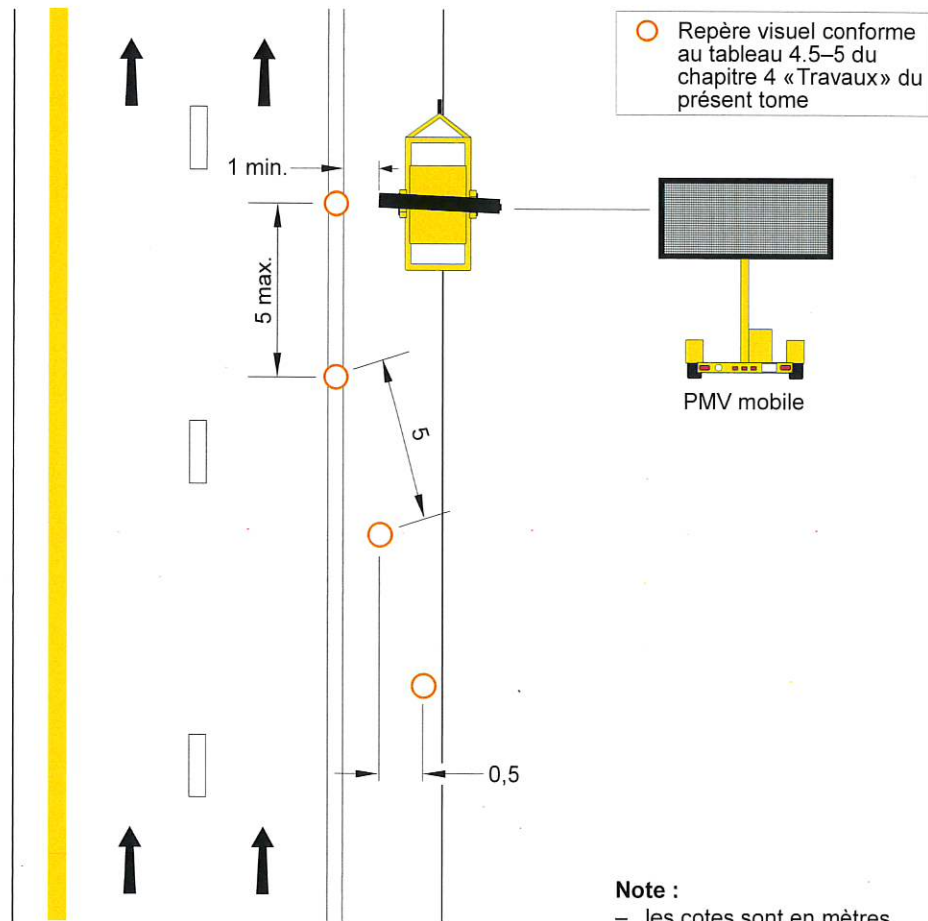


Figure 8.16-1
Installation de repères visuels en amont d'un PMV mobile

Tableau 8.16-2
Distances minimales de visibilité et de lisibilité des PMV

Type	Distance minimale de visibilité (m)	Distances minimales de lisibilité (m)
1- Permanent – Aérien – Autoroutes et voies rapides (V ≥ 70 km/h)	300	de 70 à 250
2- Permanent – Aérien – Routes (V < 70 km/h)	250	de 60 à 165
3- Permanent – Latéral – Autoroutes et voies rapides (V ≥ 70 km/h)	300	de 70 à 250
4- Permanent – Latéral – Milieu urbain (V < 70 km/h)	250	de 60 à 165
5- Mobile	250	de 60 à 165

Tableau 8.16-3
Caractéristiques du lettrage et règles d'espacement sur les différents types de PMV

Type	Nombre de lignes de texte pouvant être affichées sur le PMV	Nombre de caractères pouvant être affichés sur une ligne	Hauteurs minimales				Hauteurs fixes				Largeurs minimales		Largeurs fixes			
			Caractères sans accent (H)		Entre les lignes ⁽¹⁾		Accent ou cédille		Entre une ligne et un accent		Caractères (L)		Entre caractères ⁽³⁾		Entre les mots	
			Pixels	mm	Pixels	mm	Pixels	mm	Pixels	mm	Pixels	mm	Pixels	mm	Pixels	mm
1- Permanent – Aérien – Autoroutes et voies rapides (V ≥ 70 km/h)	3	20	7	400	5	285	2	114	1	57	5	285	2	114	5	235
2- Permanent – Aérien – Routes (V < 70 km/h)	3	20	7	300	5	215	2	86	1	43	5	215	2	86	5	215
3- Permanent – Latéral – Autoroutes et voies rapides (V ≥ 70 km/h)	3	12	7	450	5	320	2	128	1	64	5	320	2	128	5	320
4- Permanent – Latéral – Milieu urbain (V < 70 km/h)	3	12	7	300	5	215	2	86	1	43	5	215	2 ⁽⁴⁾	86	5	215
5- Mobile	3	12	7	300	3	129	2 ⁽²⁾	86	1	43	5	215	2 ⁽⁴⁾	86	5	215

1. La hauteur entre les lignes comprend la hauteur fixe des signes diacritiques.
2. La cédille est exclue de cette hauteur.
3. Le même espacement entre les caractères doit être utilisé pour une même ligne de texte.
4. Peut être diminué de 50 % (1 pixel) pour les messages longs sur des petits PMV.

Chacune de ces phases est généralement composée d'un pictogramme et d'un texte qui, ensemble, constituent le message complet. Dans certains cas, la phase peut n'être composée que d'un pictogramme ou d'un texte.

Les phases sont constituées d'unités d'information. Une unité d'information est une composante d'un message qui répond à une question relative à l'état ou à l'utilisation du réseau et qui représente une indication recherchée par l'utilisateur de la route dans son processus de prise de décision. Chaque unité d'information est composée d'un pictogramme, d'un mot ou d'une expression compréhensible en elle-même.

Afin de s'assurer que les messages affichés sur les PMV puissent être lus et compris par les usagers de la route durant le temps dont ils disposent, ils doivent être présentés de façon claire et concise. Il importe

de choisir judicieusement les pictogrammes et le vocabulaire, de façon à pouvoir transmettre, dans la mesure du possible, toute l'information en une seule phase d'affichage. Cela est d'autant plus important pour les PMV mobiles, puisque leur emplacement n'est pas toujours idéal.

Sur une autoroute à deux voies et plus dans chaque sens, par exemple, le passage d'un camion dans la voie de droite pourrait obstruer, le temps d'une phase, la visibilité du PMV pour les autres usagers circulant dans la voie de gauche.

Dans le cas où les messages ne peuvent être présentés dans une seule phase, un maximum de deux phases d'affichage est toléré.

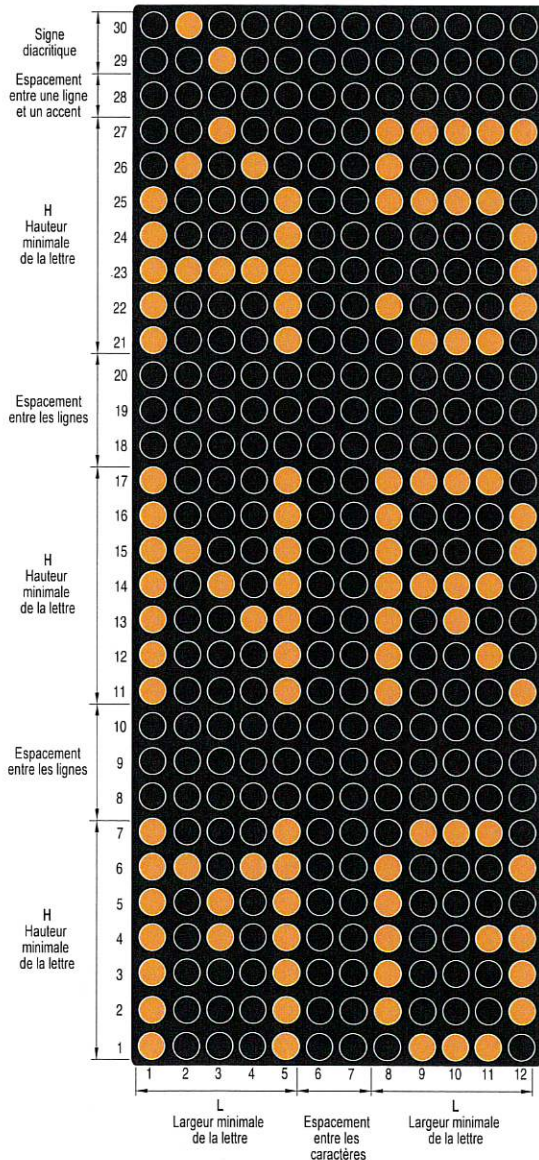
Chaque phase doit comporter un maximum de trois unités d'information, en ne dépassant pas une unité d'information par ligne.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Exemple pour la police de caractères MTQ 10 × 5



Exemple pour la police de caractères MTQ 12 × 5

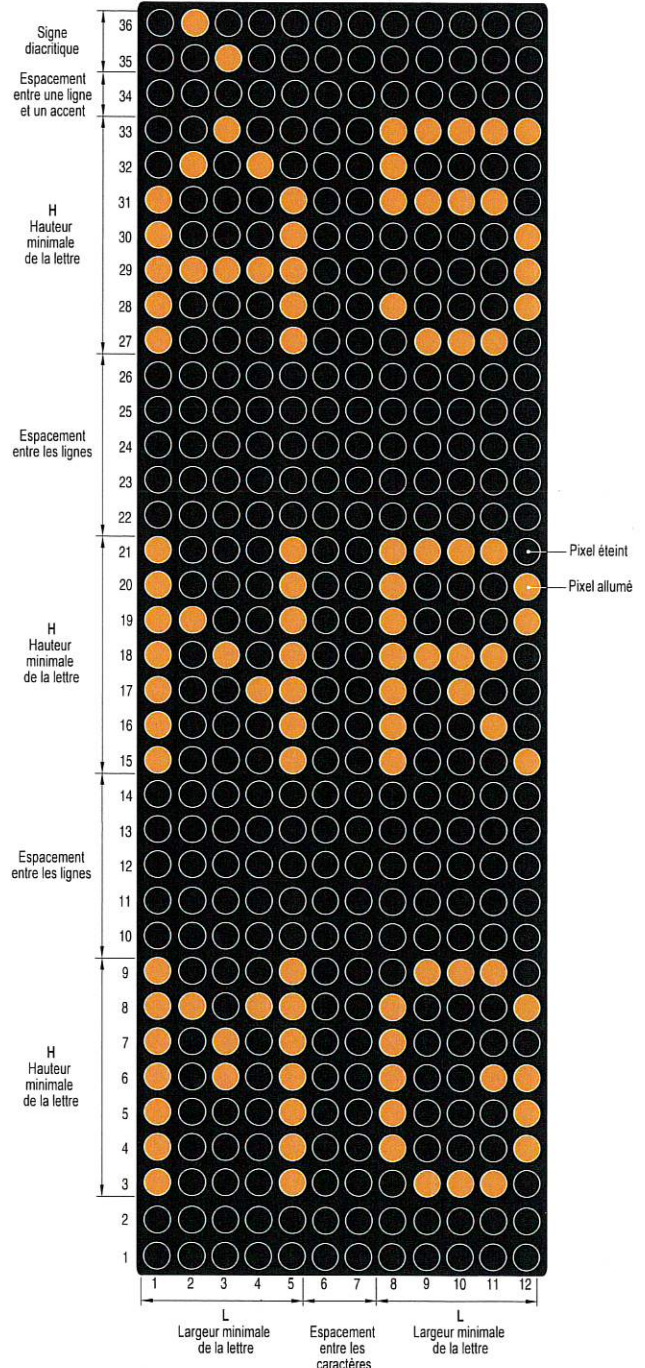


Figure 8.16-2 Exemple de dimensions des caractères et des espacements sur les PMV

Le temps d'affichage (temps allumé) de chaque phase varie entre deux et trois secondes, selon le nombre d'unités d'information affichées. Ainsi, le temps d'affichage doit être de :

- deux secondes au minimum pour une phase comportant une seule unité d'information;
- trois secondes au maximum pour une phase comportant trois unités d'information.

Dans la mesure du possible, il doit y avoir un maximum de huit mots par phase, en excluant les prépositions. Ce nombre maximal doit être réduit lorsqu'un pictogramme est illustré.

La section 8.16.4.4 « Pictogrammes » donne plus de détails concernant l'utilisation des pictogrammes sur les panneaux à messages variables.

Chaque phase d'un message doit être statique. Il est donc interdit de faire défiler du texte ou un pictogramme, horizontalement ou verticalement. Le clignotement de la totalité ou d'une partie d'un message est également à proscrire.

Mis à part la bordure rétroréfléchissante optionnelle décrite à la section 8.16.1 « Types de PMV et dimensions », aucun élément visant à améliorer la visibilité ou la lisibilité d'un panneau à messages variables ne doit être utilisé. Il est donc interdit d'y ajouter un ou plusieurs feux clignotants.

8.16.3.4 Alignement des inscriptions

De façon générale, le pictogramme est affiché à gauche et les inscriptions sont centrées horizontalement sur la section de droite, comme il est illustré dans les exemples de la section 8.16.4 « Contenu des messages ».

Par contre, certaines situations peuvent justifier un alignement horizontal différent :

- lorsque le PMV est installé du côté droit de la route (il peut alors être utile d'aligner le texte à gauche de l'afficheur du PMV);
- lorsque le PMV est installé du côté gauche de la route (il peut alors être utile d'aligner le texte à droite de l'afficheur du PMV);
- lorsque le PMV contient une combinaison de un ou plusieurs pictogrammes et de texte.

Par ailleurs, l'alignement vertical des messages comportant deux lignes de texte sur une même phase est généralement vers le haut du panneau. Quant aux messages comportant une ou trois lignes de texte par phase, ils sont pour la plupart centrés verticalement.

Des exemples d'alignement sont présentés à la section 8.16.4 « Contenu des messages ».

8.16.3.5 Langue d'affichage

Afin d'éviter toute confusion, il est préférable de remplacer les termes problématiques par un pictogramme ou un symbole approprié. L'utilisation de termes simples et précis pouvant être lus et compris à la fois par des usagers francophones et par des usagers d'une autre langue sont également à privilégier.

8.16.3.6 Absence d'affichage

En l'absence de conditions inhabituelles, les panneaux à messages variables doivent être éteints. Seuls les messages liés à la sécurité publique immédiate (alerte au smog, alerte AMBER, etc.) et les messages de sensibilisation routière destinés au public en vertu de l'application du Code de la sécurité routière (RLRQ, chapitre C-24.2) sont tolérés.

Dans certains cas, l'expression « Circulation fluide » peut être considérée comme une situation inhabituelle et son utilisation peut être tolérée. C'est le cas, par exemple, sur une route ou une autoroute à fort débit journalier.

8.16.4 Contenu des messages

8.16.4.1 Règles générales

Pour assurer la crédibilité des messages, les panneaux à messages variables doivent être utilisés en respectant les règles générales suivantes :

- les messages doivent être simples, clairs et courts;
- les pictogrammes doivent être utilisés lorsque le message est lié à la santé et à sécurité du public, et doivent être privilégiés dans les autres cas;
- les pictogrammes devraient être complétés avec du texte;
- les messages doivent être formulés avec l'impératif lorsque l'objectif est d'indiquer clairement aux usagers de la route le comportement à adopter ou l'action à effectuer;
- les messages normalisés doivent être utilisés lorsqu'ils existent;
- les messages doivent être représentatifs de la situation réelle à laquelle doivent faire face les usagers de la route;
- les messages affichés sur la signalisation statique ne doivent pas être repris sur les PMV;
- les mots qui ne procurent pas d'information spécifique, comme « Attention » et « Danger », ne doivent pas être utilisés.

Le terme « accident » indique un événement imprévisible impliquant un ou plusieurs véhicules et pouvant avoir des effets plus ou moins dommageables sur des personnes ou des biens matériels.

Le terme « incident » indique un événement imprévisible de caractère secondaire pouvant perturber la circulation. Des débris sur la chaussée ou un véhicule en panne sont des exemples d'incident.

Un contrôle de l'utilisation des panneaux à messages variables doit être effectué pour s'assurer que les messages sont toujours

appropriés. Les messages doivent être révisés au besoin en fonction de l'évolution de la situation (état de la circulation, travaux, accidents, etc.).

Puisque les messages variables ne doivent pas reprendre de l'information déjà transmise par des panneaux à messages fixes, il ne faut pas afficher des messages de prescription sur les PMV si la prescription fait déjà l'objet d'une signalisation sur un panneau traditionnel.

A. Distances

Les distances sont affichées sur les PMV pour indiquer l'étendue de la zone problématique (aire de travail, bouchon de circulation, etc.) ou la distance à parcourir avant d'atteindre cette dernière. Les règles d'écriture suivantes doivent être respectées :

- les distances doivent toujours être écrites en chiffres;
- les distances doivent être exprimées en mètres ou en kilomètres, et suivies d'une espace et du symbole approprié, soit « M » ou « KM ».

B. Abréviations

Afin de ne pas créer de confusion, les abréviations doivent être évitées lorsque cela est possible. Par contre, les symboles de distance pour les mètres (M) et les kilomètres (KM) ainsi que le symbole de temps pour les heures (H) doivent toujours être utilisés.

Les lettres A et R combinées aux numéros de routes et d'autoroutes ne sont pas considérées comme des abréviations, mais plutôt comme des symboles.

D'autres abréviations bien connues des usagers de la route sont également tolérées lorsqu'il y a des contraintes d'espace sur le PMV. Ces abréviations doivent respecter les règles de la langue française. Les plus susceptibles d'être utilisées sur les PMV sont présentées au tableau 8.16-4.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome
V

Chapitre
8

Page
72

Date
Déc. 2020

Tableau 8.16-4
Abréviations usuelles

Catégorie	Mot	Abréviation
Direction (points cardinaux)	Nord	N.
	Sud	S.
	Est	E.
	Ouest	O.
Réseau routier	Autoroute	AUT. ou A-XXX ⁽¹⁾
	Route	RTE ou R-XXX ⁽¹⁾
	Boulevard	BOUL.
	Chemin	CH.
	Avenue	AV.
	Rue	—
	Rang	RG
Échangeur	Échangeur	ÉCH.
	Jonction	JCT.
Noms	Saint	ST
	Sainte	STE
Jours	Lundi	LUN
	Mardi	MAR
	Mercredi	MER
	Jeudi	JEU
	Vendredi	VEN
	Samedi	SAM
	Dimanche	DIM
Mois	Janvier	JANV.
	Février	FÉVR.
	Mars	—
	Avril	AVR.
	Mai	—
	Juin	—
	Juillet	JUILL.
	Août	—
	Septembre	SEPT.
	Octobre	OCT.
	Novembre	NOV.
	Décembre	DÉC.
Nombres	Premier	1ER
	Première	1RE
	Deuxième	2E

1. Les routes et les autoroutes peuvent être désignées au moyen des symboles R-XXX et A-XXX, où les lettres « X » représentent le numéro de la route ou de l'autoroute. Cette pratique n'est toutefois tolérée que sur les panneaux à messages variables.

8.16.4.2 Priorisation des messages

Les messages doivent être priorisés dans l'ordre suivant :

- 1- Les messages ayant des répercussions sur la sécurité. La présence de congestion en aval est le message à prioriser, suivi de la présence d'une entrave routière;
- 2- Les messages ayant des répercussions sur la mobilité, telle la présence de travaux, d'un accident ou d'un incident;
- 3- Les messages visant à informer les usagers des conditions de circulation sur le réseau;
- 4- Les conditions météorologiques et routières actuelles ayant des répercussions sur la conduite des automobilistes;
- 5- Les messages visant la planification des déplacements, tels que les fermetures de route prévues et les périodes de dégel.

Le message d'alerte AMBER comprenant une description précise du véhicule recherché a la priorité sur tous les autres types de messages, dans le secteur défini par le corps policier demandeur, et ce, pour une période initiale de 6 heures.

Le message d'alerte AMBER ne contenant pas de description précise du véhicule recherché doit idéalement être affiché durant une heure sur tous les PMV dans le secteur défini par le corps policier demandeur. Par la suite, il est équivalent aux messages de priorité 5 et devra être affiché jusqu'à la fin de l'alerte.

8.16.4.3 Affichage des messages

De façon générale, la première phase affichée est composée du pictogramme, à gauche, complété par le texte indiquant l'emplacement de l'événement, à droite. Le pictogramme est affiché en couleur lorsque la technologie le permet. Lorsque l'événement a des répercussions sur la sécurité ou la mobilité, la seconde phase est généralement composée des options de parcours lorsque la circulation y est fluide, du temps de parcours ou du détour proposé lorsque cela est applicable.

Si la dimension du PMV ne permet pas d'afficher le pictogramme et le texte indiquant l'emplacement de l'événement dans une même phase, la première phase est alors constituée du pictogramme lorsqu'il s'agit d'un message ayant des répercussions sur la sécurité, suivi du détail de l'emplacement à la deuxième phase. Lorsque le message n'a pas de répercussions sur la santé ou la sécurité du public et qu'il est requis de préciser des options, du texte peut être utilisé dans les deux phases. La première phase donne des informations sur l'événement, alors que la seconde phase donne des informations sur les options de parcours.

A. Messages ayant des répercussions sur la sécurité routière

1. Présence de congestion en aval

La présence de congestion en aval est le message à privilégier puisqu'elle engendre un ralentissement et parfois un arrêt de la part des usagers circulant sur la route.



Lorsque la dimension du PMV le permet, la première phase est constituée du pictogramme « congestion », à gauche, et du texte indiquant l'emplacement du début de la congestion, à droite.

Le texte est généralement composé, de haut en bas :

- de la distance avant la congestion. La distance précédant la congestion est affichée par étendue de 500 mètres;
- du lieu de la congestion. Le numéro de la sortie, le nom de la sortie ou le nom de la municipalité est indiqué. Lorsque le numéro de la sortie est affiché, il doit être précédé du mot « sortie ». Le nom de la sortie ne devrait pas être affiché lorsqu'il s'écrit sur deux lignes. La congestion entre deux sorties peut également être indiquée par le nom de la première sortie suivi du mot « à » et du nom de la deuxième sortie;
- de la cause de la congestion ou de l'étendue de la congestion annoncée. Les termes « incident », « accident » ou « travaux » sont généralement utilisés pour indiquer la cause de la congestion. L'étendue de la congestion annoncée est indiqué par le mot « sur » suivi de l'étendue de la congestion.

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Message à une phase



Message à deux phases

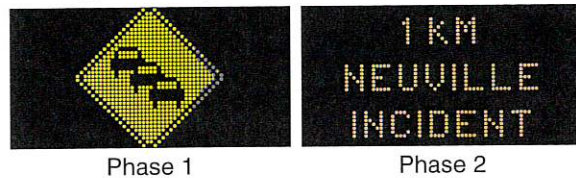


Figure 8.16-3
Exemples de présence de congestion en aval

Lorsque la dimension du PMV le permet, la seconde phase peut donner des informations sur les options de parcours ou le temps de parcours. L'affichage se fait conformément aux spécifications de la sous-section F. « Options de parcours, temps de parcours ou détour » ci-après.

2. Présence de congestion dans une bretelle

Lorsque la congestion est située exclusivement dans une bretelle, le pictogramme « congestion dans une bretelle » est utilisé en remplacement du pictogramme « congestion ». Le texte est généralement composé, de haut en bas :

- du nom de la sortie. Le nom de la sortie est affiché s'il y a suffisamment d'espace. Lorsque le nom de sortie s'inscrit sur deux lignes, il ne devrait pas être affiché;
- du mot « sortie » suivi du numéro de sortie. Lorsque le nom et le numéro de sortie sont utilisés, ils doivent être placés sur deux lignes distinctes;
- de la cause de la congestion. Les termes « incident », « accident » ou « travaux » sont généralement utilisés pour indiquer la cause de la congestion.



Figure 8.16-4
Exemples de présence de congestion dans une bretelle

3. Voie fermée en aval

Lorsqu'une voie est fermée en aval, mais qu'il n'y a pas de congestion, l'indication de la manœuvre doit être privilégiée avec le pictogramme « fusion de voies ». Le pictogramme « fusion de voies » doit être adapté en fonction du nombre de voies que comporte la chaussée.



Lorsque la dimension du PMV le permet, la première phase est constituée du pictogramme, à gauche, et du texte indiquant l'emplacement du début de la fermeture, à droite. L'emplacement est indiqué de la même façon que pour une congestion.

Dans le cas de la présence de débris dans une voie, le pictogramme « fusion de voies » est utilisé pour indiquer la manœuvre à réaliser et le mot « débris » peut être ajouté sur la dernière ligne.

Dans le cas de travaux, la fusion de voies est déjà indiquée par la signalisation statique. Elle ne doit pas être répétée sur le PMV.



Figure 8.16-5
Exemple de voie fermée en aval

Lorsqu'une voie centrale est fermée, le pictogramme « voie fermée » est illustrée sur la voie fermée.



Figure 8.16-6
Exemple de voie centrale fermée en aval

B. Messages ayant des répercussions sur la mobilité

1. Bretelle ou route fermée en aval

Lorsqu'une bretelle est fermée, le pictogramme « sens interdit » est positionné sur l'illustration de la bretelle. Lorsque la route est fermée, le pictogramme « sens interdit » est illustré seul.



Figure 8.16-7
Exemples de bretelle ou de route fermée en aval

Lorsque la dimension du PMV le permet, la première phase est constituée du pictogramme, à gauche, et du texte indiquant l'emplacement du début de la fermeture, à droite. L'emplacement est indiqué de la même façon que pour une congestion. Lorsque la bretelle fermée sert à diriger les usagers vers une autre autoroute ou vers une route numérotée, le mot « vers » suivi du numéro de la route et de l'orientation peut être ajouté sur la dernière ligne.

Lorsque la première phase indique la fermeture d'une bretelle ou de la route, la deuxième phase indique généralement un détour, notamment lorsque le détour n'est pas signalisé. Le détour doit être affiché conformément aux spécifications de la sous-section F. « Options de parcours, temps de parcours ou détour ».

2. Présence d'un accident, d'un incident ou de travaux en aval

Lorsqu'il n'y a pas de congestion et qu'il n'y a pas de voie fermée en aval, la présence d'un accident, d'un incident ou de travaux peut être indiquée.

Lorsque la dimension du PMV le permet, la première phase est constituée du pictogramme « accident » ou « incident », à gauche, et du texte indiquant l'emplacement de l'accident, de l'incident ou des travaux, à droite. L'emplacement est indiqué de la même façon que pour une congestion.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Lorsque les travaux sont déjà indiqués par la signalisation statique, leur présence ne doit pas être répétée sur le PMV situé dans la zone des travaux.



Figure 8.16-8
Exemples de présence d'un accident ou d'un incident en aval

C. Conditions de circulation sur une autre route

Les conditions de circulation sur une autre route peuvent être affichées lorsqu'il n'y a pas de messages ayant des répercussions sur la sécurité à afficher et que ces conditions ont une incidence sur la circulation. Lorsque l'effet sur la circulation est majeur, l'affichage sur les PMV peut se faire sur un plus grand rayon, notamment lorsqu'il est possible d'afficher des options pour l'usager.

1. Présence de congestion sur une autre route

Lorsque la dimension du PMV le permet, la première phase est constituée du pictogramme « congestion », à gauche, et du texte indiquant l'emplacement du début de la congestion, à droite. Le texte est généralement composé, de haut en bas :

- du numéro et de l'orientation de la route visée;
- du nom de la sortie ou du mot « sortie » suivi du numéro de sortie. Lorsque le nom et le numéro de sortie sont utilisés, ils doivent

être placés sur deux lignes distinctes et le nom de la sortie doit être sur la deuxième ligne;

- de la cause de la congestion ou de l'étendue de la congestion annoncée. Les mots « accident », « incident », « débris », « travaux » et « une voie ouverte » sont généralement utilisés.

Le nom de la sortie et le numéro de sortie peuvent être remplacés par l'identification de la borne kilométrique.

Des informations sur les options de parcours ou les temps de parcours peuvent également être affichées conformément aux spécifications de la sous-section F. « Options de parcours, temps de parcours ou détour ».



Figure 8.16-9
Exemple de présence de congestion sur une autre voie

2. Voie, route ou bretelle fermée sur une autre route

La fermeture d'une voie sur une route ne doit pas être affichée sur un PMV situé sur une autre route.

La fermeture d'une route ou d'une bretelle peut cependant être affichée. L'affichage se fait de la même façon que pour une congestion. Lorsque la dimension du PMV le permet, la seconde phase peut indiquer des informations sur le détour, conformément aux spécifications de la sous-section F. « Options de parcours, temps de parcours ou détour ».



NORME



Figure 8.16-10
Exemples de route ou de bretelle fermée sur une autre route

3. Présence d'un accident, d'un incident ou de travaux sur une autre route

La présence d'un accident, d'un incident ou de travaux, comme cela est illustré ci-après, peut être affichée lorsqu'elle n'occasionne pas de congestion ou une fermeture de route. Les messages portant sur la congestion et les fermetures doivent toutefois être privilégiés.

L'affichage de la présence d'un accident, d'un incident ou de travaux sur une autre route se fait de la même façon que pour indiquer la présence de congestion.



Figure 8.16-11
Exemples de présence d'un accident, d'un incident ou de travaux sur une autre route

D. Conditions météorologiques et routières

Le risque de chaussée glissante peut être affiché, notamment lorsque l'adhérence est réduite lors d'un froid intense, ou lorsqu'il y a présence de glace noire ou risque d'aquaplanage. Le pictogramme « chaussé glissant » est affiché.

Le pictogramme peut être complété d'un texte indiquant la cause du risque de chaussée glissante. Les termes « aquaplanage », « adhérence réduite » et « glace noire » sont généralement utilisés. L'étendue de l'événement peut également être affichée.



Figure 8.16-12
Exemple de condition routière

Les conditions météorologiques et routières particulières qui ne sont pas visibles à l'endroit où est situé le PMV et qui peuvent avoir des répercussions sur la conduite des usagers peuvent également être affichées. Le pictogramme illustrant la condition météorologique adéquate est ajouté et complété par le texte indiquant l'emplacement de l'événement. L'emplacement est indiqué de la même façon que pour une congestion.



Figure 8.16-13
Exemple de condition météorologique



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome
V

Chapitre
8

Page
78

Date
Déc. 2020

E. Planification des déplacements

Les travaux et les fermetures prévus peuvent être affichés dans les 48 heures précédant l'événement. Pour les fermetures majeures, ce délai peut être d'une semaine. Les PMV mobiles placés dans une zone de travaux peuvent fournir des informations sur les travaux à venir dans les 5 jours précédant le début des travaux.

L'annonce de travaux ou d'une fermeture se fait au moyen des mois, des jours et des heures. Les règles d'écriture suivantes doivent être respectées :

- les jours de la semaine durant lesquels les travaux ou la fermeture seront réalisés doivent être affichés avec leurs noms (et non avec les dates), à moins que la durée des travaux s'étende sur plus d'un mois et qu'il soit nécessaire de préciser une date de début et une date de fin;
- les expressions du type « pour un mois », « pour une semaine » et « fin de semaine » ne doivent pas être utilisées;
- les heures doivent être écrites selon le système de 24 heures. Il est donc interdit d'utiliser les mentions « AM » et « PM »;
- si les mois et les jours doivent être inscrits en abréviations en raison d'un manque d'espace, les règles de la langue française doivent être respectées (les abréviations à utiliser sont présentées au tableau 8.16-4);
- les heures doivent être écrites en chiffres et suivies d'une espace et du symbole « H »;
- les jours de la semaine doivent être séparés par les mots « ET » ou « À », selon le cas;
- les heures de la journée doivent être séparées par le mot « À » ou par un trait d'union;
- les mois de l'année doivent être séparés par les mots « AU » ou « À », selon qu'ils sont accompagnés d'une date ou non;
- pour midi, il faut écrire « 12 H »;

- pour minuit, il ne faut pas écrire « 0 H » afin d'éviter toute confusion. Il est alors suggéré d'utiliser 23 H 59 ou de décaler le début ou la fin des travaux de quelques minutes de façon à pouvoir utiliser 23 H 30 ou 23 H 45.



Figure 8.16-14a
Exemples de planification de déplacement

Message à deux phases



Message à deux phases



Figure 8.16-14b
Exemples de planification de déplacement



Message à une phase

Message à deux phases

Phase 1

Phase 2

Figure 8.16-14c

Exemples de planification de déplacement

Message à deux phases

Phase 1

Phase 2

Message à deux phases

Phase 1

Phase 2

Figure 8.16-14d

Exemples de planification de déplacement

F. Options de parcours, temps de parcours ou détour

Des options de parcours peuvent être affichées lorsque la circulation y est fluide. Elles sont généralement affichées à la seconde phase, lorsque la première indique une congestion ou une fermeture. Le texte est composé, de haut en bas :

- du mot « OPTION » au singulier ou au pluriel, selon le cas;
- du numéro et de l'orientation de la route visée, du mot « SORTIE » suivi du numéro de sortie, du mot « PONT » suivi du nom du pont ou du nom de la rue ou du boulevard;
- de la mention « VIA » suivie du numéro et de l'orientation de la route visée ou du numéro de sortie lorsque l'option n'est pas directe et qu'une autre route ou une sortie doit être empruntée pour l'atteindre.

Figure 8.16-15

Exemples d'options de parcours



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome	V
Chapitre	8
Page	80
Date	Déc. 2020

1. Temps de parcours

Le temps de parcours peut être affiché uniquement lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- la validation du temps doit être faite en temps réel, que ce soit sur le site par une personne autorisée ou au moyen de technologies;
- avant d'être affichés, les temps de parcours doivent être vérifiés et validés pendant une période suffisamment longue;
- la validité de l'information doit être vérifiée périodiquement pendant toute la durée de la situation problématique;
- les ressources humaines nécessaires pour assurer la validité de l'information doivent être disponibles pendant toute la durée de la situation problématique.

Lorsqu'il est affiché, le temps de parcours doit respecter les règles d'écriture suivantes :

- le nombre de minutes s'écrit en multiples de 5 pour la portion de 0 à 30 et en multiples de 15 pour les durées supérieures à 30 minutes;
- les minutes doivent être écrites en chiffres, suivies d'un espace et du mot « MINUTES » ou de son abréviation « MIN ».

2. Détours

Un détour peut être affiché à la deuxième phase lorsqu'il y a une route ou une bretelle qui est fermée. Le texte est composé, de haut en bas :

- du mot « DÉTOUR »;
- du numéro et de l'orientation de la route visée, du mot « SORTIE » suivi du numéro de sortie, du mot « PONT » suivi du nom du pont ou du nom de la rue ou du boulevard;

- de la mention « VIA » suivie du numéro et de l'orientation de la route visée ou du numéro de sortie lorsque l'option n'est pas directe et qu'une autre route ou une sortie doit être empruntée pour l'atteindre.

S'il n'y a pas de message considéré comme étant plus prioritaire pour l'affichage, un détour peut être affiché lorsqu'il n'est pas signalisé, dans la première semaine suivant le début des travaux ou à un changement de phase important lors de ces travaux.

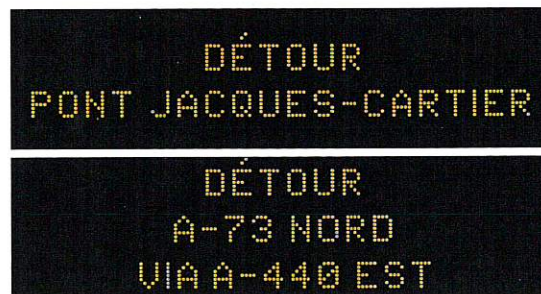


Figure 8.16-16
Exemples de détour

8.16.4.4 Pictogrammes

Les pictogrammes sont utilisés pour faciliter la lecture et la compréhension des signaux routiers parce qu'ils ne demandent pas à l'automobiliste un trop grand effort de lecture ou de mémoire. Les pictogrammes sont utilisés comme il est mentionné à la section 8.16.4.3 « Affichage des messages ». Les pictogrammes en couleur sont préférables lorsque la technologie le permet.

L'annexe C « Pictogrammes pouvant être utilisés sur les PMV » montre les pictogrammes pouvant être utilisés sur des PMV. La plupart d'entre eux correspondent à des pictogrammes déjà normalisés pour la signalisation fixe. Ils sont donc bien connus des usagers de la route et doivent être utilisés sans texte accompagnateur indiquant leur nature ou leur signification.

NORME

8.17 Panneaux équipés de DEL clignotantes

L'utilisation de DEL clignotantes sur le contour des panneaux « Arrêt » ou « Cédez le passage » sert à augmenter la perception de ces panneaux. L'utilisation de DEL clignotantes avec ces panneaux constitue une exception et le recours à cette pratique doit être considéré après d'autres options, telles que :

- repositionnement du panneau;
- augmentation des dimensions du panneau;
- augmentation de la rétroreflectivité du panneau;
- ajout d'un panneau à gauche de la chaussée;
- ajout d'un panneau de signal avancé;
- ajout de feux clignotants suspendus à l'intersection;
- ajout de marquage;
- ajout de bandes rugueuses.

De plus, la nécessité d'améliorer la perception d'un panneau « Arrêt » ou « Cédez le passage » doit être justifiée par :

- accidents attribuables à un panneau non vu;
- incidence élevée du non-respect d'un arrêt obligatoire;
- géométrie complexe d'une intersection;
- panneau difficilement visible.

Les DEL clignotantes doivent être de couleur rouge et la fréquence de clignotement doit être comprise entre 50 et 120 clignotements par minute. Tous les points lumineux des panneaux équipés de DEL clignotantes installées sur une même approche doivent clignoter en même temps.

Les points lumineux doivent être installés sur le contour des panneaux pour permettre d'en reconnaître la forme (voir figure 8.17-1). La distance entre 2 points lumineux ne doit pas dépasser 8% de la taille du panneau. Pour un panneau de 600 x 600 mm, cette distance correspond à 48 mm.

L'intensité des points lumineux doit créer un contraste suffisant pour assurer la perception du panneau tout en évitant de créer toute forme d'aveuglement. Pour permettre l'ajustement de l'intensité des points lumineux à la lumière ambiante, une cellule photoélectrique doit être utilisée.

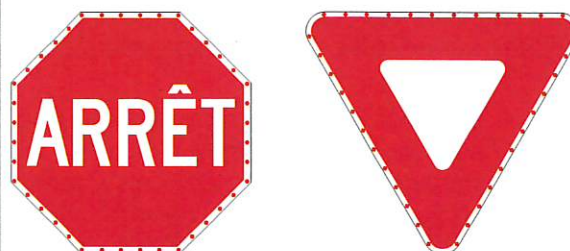


Figure 8.17-1
Panneaux « Arrêt » et « Cédez le passage » équipés de DEL clignotantes

Les exigences relatives à l'emplacement et à l'installation des panneaux « Arrêt » ou « Cédez le passage » s'appliquent également à ces panneaux lorsqu'ils sont équipés de DEL clignotantes.

Le coefficient de rétroreflectivité de la pellicule des panneaux « Arrêt » ou « Cédez le passage » équipés de DEL clignotantes doit être le même que celui exigé pour les panneaux « Arrêt » ou « Cédez le passage ».

Pour un panneau « Arrêt » ou « Cédez le passage » équipé de DEL clignotantes, le clignotement peut être activé par détection d'un véhicule, être en fonction durant certaines heures de la journée ou durant toute la journée.

Tome	V
Chapitre	8
Page	82
Date	Déc. 2020

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

8.18 Panneaux lumineux

Un panneau lumineux est un panneau dont le message peut être allumé ou éteint, et qui reproduit un panneau de signalisation statique. Il doit avoir la même forme, reproduire le même message et respecter les dimensions minimales prévues au chapitre 1 « Dispositions générales » du présent tome.

Les panneaux lumineux ne peuvent être utilisés que pour les panneaux de prescription, à l'exception du signal avancé d'une limite de vitesse variable et du signal avancé de voie réservée à utilisation variable. Les messages normalement présentés sur un panneau à fond blanc ou jaune peuvent être affichés sur un fond noir en raison de la technologie utilisée.

Les panneaux lumineux ne doivent pas être utilisés pour les panneaux « Arrêt », et « Cédez le passage » et pour ceux en vigueur à des périodes spécifiques, à l'exception des panneaux à limite de vitesse variable et indiquant une manœuvre obligatoire ou interdite. Pour les panneaux en vigueur à des périodes spécifiques, les panneaux lumineux ne peuvent être utilisés que pour indiquer une limite de vitesse variable, une voie réservée ou une manœuvre obligatoire ou interdite. Toutefois, lorsqu'il y a une interdiction de virage à droite à un feu rouge en raison de la présence de signaux sonores, le panneau doit être statique.

Les panneaux lumineux doivent être éteints lorsque le message ne s'applique pas. Ils ne doivent pas clignoter et ne doivent pas nuire à la visibilité ou à la lisibilité des feux de circulation.

Lorsqu'ils sont installés en bordure de chaussée, l'angle d'installation des panneaux lumineux par rapport à l'axe du chemin public doit être d'environ 87°, ou tout autre angle, de façon que l'utilisateur puisse bien lire le message à la distance requise. Ils ne doivent pas être installés dans une courbe.

Lorsqu'ils sont installés au-dessus de la chaussée, les panneaux doivent être inclinés de 3° à 5° par rapport à la verticale, selon la géométrie du profil longitudinal, de façon à faire légèrement face vers le bas.

L'intensité lumineuse doit pouvoir être contrôlée par une photocellule et s'ajuster d'une façon progressive en fonction de la luminosité ambiante. Le message doit être lisible et visible en tout temps à la distance requise, en évitant de créer toute forme d'aveuglement. Une attention particulière doit être accordée à la lisibilité du message, tout en tenant compte des messages transmis par d'autres signalisations environnantes afin de ne pas nuire à leur lisibilité et leur visibilité.

8.18.1 Panneau de limite de vitesse variable

Les panneaux de limite de vitesse variable (PLVV) sont des panneaux de prescription lumineux permettant d'indiquer aux usagers de la route la limite de vitesse prescrite. Ils ne peuvent être utilisés que lorsque cette limite de vitesse peut varier de façon dynamique dans le temps, en fonction notamment des conditions de circulation, des conditions climatiques, de l'état de la chaussée ou des périodes d'activités scolaires.

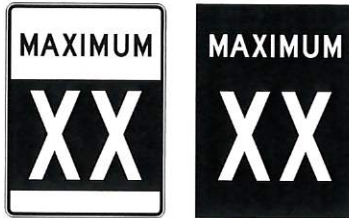


P-70-1



SIGNAUX LUMINEUX

NORME



P-70-2



T-70-1

Les PLVV ne peuvent être utilisés que lorsque la limite de vitesse varie dans le temps. Ils doivent être installés au début du tronçon dans lequel la limite de vitesse est susceptible de varier et conformément aux dispositions de la section « Limite de vitesse » du chapitre 2 « Prescription » du présent tome. Lorsque le panneau « Limite de vitesse » installé en amont du tronçon visé par la limite de vitesse indique une limite de vitesse égale ou supérieure à 70 km/h, les PLVV doivent être installés à des intervalles ne dépassant pas les distances indiquées au tableau 8.18-1

Tableau 8.18-1
Distance d'installation des PLVV

Vitesse affichée (km/h)	Intervalle maximal entre les PLVV (km)
70	3
80 et 90	5
100	5

Aucun panneau fixe « Limite de vitesse » (P-70-1, P-70-2, P-70-3, P-70-4 ou T-70-1) ne doit être installé dans le tronçon dans lequel des PLVV indiquent une limite de vitesse susceptible de varier.

L'affichage des limites de vitesse peut être géré automatiquement, lorsqu'un plan de programmation a fait l'objet d'une décision préalable ou lorsque des données sont transmises par des stations météorologiques, des stations de mesure de la circulation, des caméras ou d'autres dispositifs.

L'affichage ne peut être géré manuellement que sur le réseau routier supérieur, lorsque le gestionnaire de réseau intervient au cas par cas à la suite de changements dans les conditions de circulation ou des conditions atmosphériques.

Les PLVV doivent afficher en tout temps la limite de vitesse en vigueur. La limite de vitesse est indiquée en utilisant un caractère blanc ou orange sur fond noir.

Deux clignotants jaunes peuvent être ajoutés au PLVV et doivent être installés conformément aux dispositions du présent chapitre. Ces feux ne doivent clignoter, en alternance, que lorsqu'une limite de vitesse réduite est en vigueur.

Lorsque des PLVV sont installés sur les autoroutes et les routes où la limite de vitesse affichée sur le panneau P-70-2 situé en amont est égale ou supérieure à 70 km/h, il est obligatoire d'installer, avant le premier PLVV, un panneau informant les usagers du motif de la réduction de la limite de vitesse.

Lorsque des PLVV sont installés sur une route où la limite de vitesse affichée sur le panneau P-70-2 situé en amont est inférieure à 70 km/h, l'affichage du motif de la réduction est optionnel.



SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Lorsque le motif de réduction de la limite de vitesse est toujours le même, un panneau fixe avec feux clignotants indiquant le motif de la réduction peut être utilisé. Les panneaux fixes suivants peuvent notamment être utilisés :

- D-61-2 et D-62-2 (Poudrerie)
- D-61-3 et D-62-3 (Brouillard)
- D-61-4 et D-62-4 (Chaussée glissante)
- D-61-5 et D-62-5 (Chaussée glacée)
- D-60-4 (Préparez-vous à arrêter à une zone de congestion routière)
- D-330 (Chaussée inondée)

Les feux ne doivent clignoter, en alternance, que lorsqu'une limite de vitesse réduite est en vigueur. Ces clignotants doivent être conformes aux dispositions du présent chapitre.

Lorsque le motif de réduction de la limite de vitesse est susceptible de varier, un panneau à messages variables indiquant le motif de la réduction de la limite de vitesse doit être utilisé. Ce panneau doit être conforme aux dispositions du présent chapitre.

8.18.2 Signal avancé de limite de vitesse variable

Un signal avancé de limite de vitesse variable doit être installé en amont d'un PLVV lorsque celui-ci est susceptible d'indiquer une diminution de vitesse d'au moins 30 km/h.

Ce panneau doit pouvoir afficher toutes les limites de vitesse susceptibles d'être affichées en aval. Il est allumé uniquement lorsque la limite de vitesse est diminuée d'au moins 30 km/h par rapport à la limite de la zone en amont.

Ce panneau doit être installé conformément aux dispositions du chapitre 3 « Danger » ou du chapitre 4 « Travaux », selon le cas, du présent tome.



D-70



T-70-2

8.18.3 Panneau de voie réservée à utilisation variable

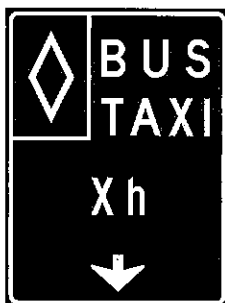
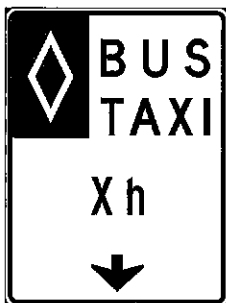
Les panneaux lumineux de voie réservée à utilisation variable doivent être installés conformément aux dispositions de la section 2.27 « Voies réservées et circulation permise sur accotement » du chapitre 2 « Prescription » du présent tome.

La macle et les inscriptions doivent être conformes aux dispositions de la section 2.27 « Voies réservées et circulation permise sur accotement » du chapitre 2 « Prescription » du présent tome.

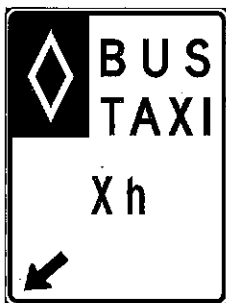
De 15 à 60 minutes avant leur mise en fonction, tous les panneaux lumineux de voie réservée à utilisation variable doivent afficher l'heure d'entrée en fonction de la voie réservée à utilisation variable. Les jours de la semaine durant lesquels la voie est réservée ne doivent pas être affichés.



NORME



P-250-1



P-250-2

Lorsque la voie réservée à utilisation variable est en fonction, l'heure et les jours de la semaine ne doivent pas être affichés.



P-250-1



P-250-2

Lorsque la voie réservée n'est pas en fonction, les panneaux de voie réservée doivent être entièrement noirs. La voie réservée ne doit pas être en fonction aux périodes où le stationnement est permis dans la voie réservée à utilisation variable.

Un panneau doit également être utilisé pour indiquer la fin de la voie réservée. Le panneau P-250-3 peut être lumineux. Dans ce cas, il est reproduit sur fond noir ou sur fond blanc et doit être entièrement noir lorsque la voie réservée n'est pas en fonction.

Lorsque l'utilisation de la voie réservée varie de façon dynamique, seule la macle peut être marquée dans la voie. Le marquage longitudinal doit être conforme aux dispositions de l'annexe A et aux dessins normalisés 037 à 040 du chapitre 6 « Marques sur la chaussée » du présent tome.

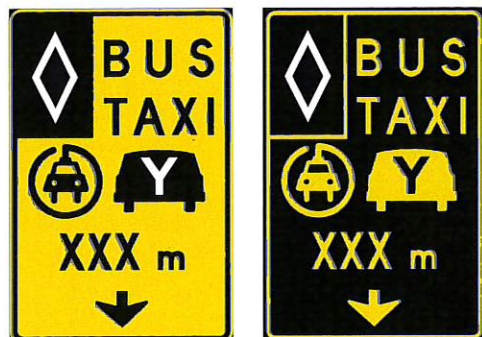
Lorsque le début de la voie réservée ou lorsque les catégories d'usagers à qui est destinée la voie réservée varient de façon dynamique, le signal avancé de voie réservée doit être conforme à la section 8.18.4 « Signal avancé de voie réservée à utilisation variable ».

SIGNAUX LUMINEUX

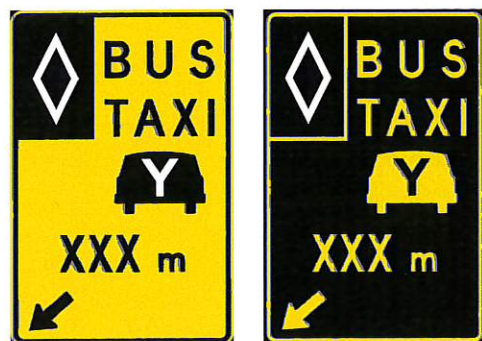
NORME

8.18.4 Signal avancé de voie réservée à utilisation variable

Lorsque le début de la voie réservée ou lorsque les catégories d'usagers à qui est destinée la voie réservée sont gérés de façon dynamique, le signal avancé de voie réservée à utilisation variable est un panneau lumineux installé conformément aux dispositions de la section 3.29 « Signal avancé de voie réservée » du chapitre 3 « Danger » du présent tome.



D-250-1



D-250-2

La macle et les inscriptions doivent être conformes aux dispositions de la section 3.29 « Signal avancé de voie réservée » du chapitre 3 « Danger » du présent tome. Le panneau lumineux est allumé lorsque la voie réservée est en fonction. Lorsque la voie réservée n'est pas en fonction, le panneau doit être noir.

Aucun panneau « Signal avancé de voie réservée » (D-250) statique ne doit être installé.

8.19 Feux rectangulaires à clignotement rapide

Les feux rectangulaires à clignotement rapide ne doivent être installés qu'aux passages pour personnes où ils sont justifiés en fonction des spécifications du chapitre 2 « Prescription » du présent tome.

Lorsque cela est justifié, les feux rectangulaires à clignotement rapide doivent être installés directement au-dessus du panneau P-270. Il doit y en avoir un de part et d'autre du passage de façon à ce que le conducteur voie des feux rectangulaires à clignotement rapide à sa gauche et à sa droite. Toutes les unités de feux rectangulaires à clignotement rapide installées à un même passage pour personnes doivent avoir une séquence de clignotement identique et doivent, lorsqu'elles sont activées, commencer leurs clignotements rapides simultanément et cesser de fonctionner simultanément.

Les feux rectangulaires à clignotement rapide doivent être actionnés sur demande ou activés par détection automatique.

Les feux rectangulaires à clignotement rapide ne doivent pas nuire à toute autre signalisation située à proximité.

Les feux rectangulaires à clignotement rapide doivent être composés de deux signaux lumineux de couleur jaune ayant pour dimensions minimales 125 mm de large sur 50 mm de haut. La distance entre les extrémités intérieures des deux sections lumineuses doit être d'au moins 175 mm.



Figure 8.19-1
Feux rectangulaires à clignotement rapide



Pour permettre l'ajustement de l'intensité lumineuse à la lumière ambiante, une cellule photoélectrique doit être utilisée. L'intensité lumineuse minimale doit être selon la classe 1 de la norme SAE J595 *Directional Flashing Optical Warning Devices for Authorized Emergency, Maintenance, and Service Vehicles*.

La séquence de clignotement des feux rectangulaires à clignotement rapide doit être celle qui est indiquée au tableau 8.19-1. La séquence est basée sur une longueur de cycle de clignotement de 800 millisecondes, ce qui donne 75 cycles de clignotement par minute.

Lorsqu'une personne active le dispositif ou lorsqu'il est activé par détection automatique, tous les feux rectangulaires à clignotement rapide doivent se mettre en fonction immédiatement. Le temps de fonctionnement doit être suffisant pour permettre la traversée du passage.

Si le bouton est de nouveau activé ou que la présence d'une nouvelle personne est détectée au moment où les feux rectangulaires à clignotement rapide sont en fonction, le cycle de clignotement doit recommencer.

La durée minimale du fonctionnement des feux rectangulaires à clignotement rapide doit être égale à l'équation suivante.

$$(\ell/v) + \text{PIEV} = \text{Durée minimale de clignotement}$$

où

ℓ = longueur du passage (m)

v = vitesse de marche des piétons, variant de 0,8 à 1,3 m/s

PIEV = acronyme anglais qui correspond au temps de perception et de réaction alloué aux piétons = 5 secondes

Dans le cas où le passage est utilisé par au moins 20% d'usagers qui utilisent des aides à la mobilité (canne, marchette, etc.), possiblement à proximité d'une résidence pour personnes âgées, d'un hôpital ou d'un centre de réadaptation, il est recommandé de considérer une vitesse de marche de 0,8 m/s. Lorsque le passage est utilisé par au moins 20% d'une clientèle vulnérable, il est recommandé de considérer une vitesse de marche de 0,9 m/s.

Il est recommandé d'effectuer une vérification après la mise en place d'une telle mesure afin de valider son efficacité.

Tableau 8.19-1

Séquence de clignotement des feux rectangulaires à clignotement rapide⁽¹⁾

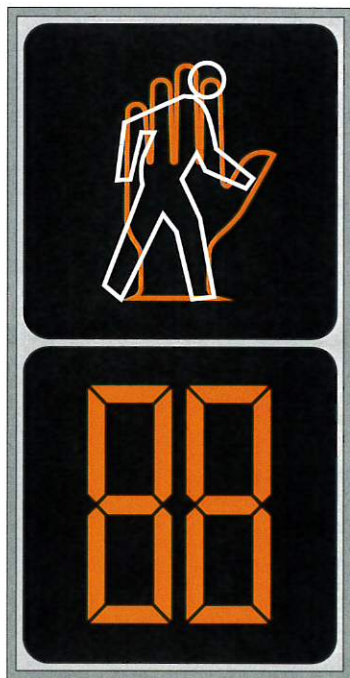
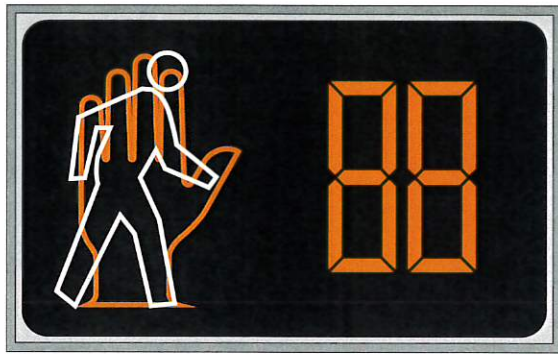
Étapes	Temps cumulatif (millisecondes)	Temps allumé/ temps éteint (millisecondes)	Feu gauche	Feu droit
1	0 - 50	50	Allumé	Éteint
2	50 - 100	50	Éteint	Éteint
3	100 - 150	50	Éteint	Allumé
4	150 - 200	50	Éteint	Éteint
5	200 - 400	200	Répéter les étapes 1 à 4	
6	400 - 450	50	Allumé	Allumé
7	450 - 500	50	Éteint	Éteint
8	500 - 550	50	Allumé	Allumé
9	550 - 800	250	Éteint	Éteint

1. Interim Approval 21 – Rectangular Rapid-Flashing Beacons at Crosswalks du MUTCD.



NORME

Annexe A
Feux pour piétons à décompte numérique de la norme « ITE Pedestrian Traffic Control Signal Indicators – Light Emitting Diode (LED) Signal Module »

















SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Annexe B
Caractères utilisés sur les PMV

1) Police de caractères MTQ 10 × 5

Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation
esp.	Voir tableau 8.16-3	
!	1E4	
"	005B4000	
#	0000A57D5F5280	
\$	011D5A38B5710	
%	00019C88889CC000	
&	0000C95115934	
'	036000	

Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation
(01AA90	
)	025560	
*	00004ABBEEA900	
+	00000213E4200000	
,	000360	
-	000000F00000	
.	0000F0	



Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

1) Police de caractères MTQ 10 × 5 (suite)

Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation
/	0000008888800		6	0000E8C3D18B80	
0	0000E8CEB98B8		7	0001F088884200	
1	01D550		8	0000E8C5D18B80	
2	0000E884C887C0		9	0000E8C5E18B80	
3	0000E884C18B80		:	00F3C0	
4	0000232A5F1080		;	00F360	
5	0001F878218B80		<	000124842100	

SIGNAUX LUMINEUX

NORME















Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

1) Police de caractères MTQ 10 × 5 (suite)

Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation
=	0000F0F0000		D	0001E8C6318F80	
>	000842124800		E	0001F8439087C0	
?	0000E884440100		F	0001F843908400	
@	0000E885B5AB8		G	0000E8C2718B80	
A	000045463F8C40		H	000118C7F18C40	
B	0001E8C7D18F80		I	1FC0	
C	0000E8C2108B80		J	00001084218B80	

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

1) Police de caractères MTQ 10 × 5 (suite)

Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation
K	0001095314944		R	0001E8C7D4944	
L	000108421087C0		S	0000E8C1C18B80	
M	00011DD6B18C4		T	0001F210842100	
N	000118E6B38C4		U	000118C6318B80	
O	0000E8C6318B80		V	000118C631510	
P	0001E8C7D08400		W	000118C6B5AA8	
Q	0000E8C635934		X	000118A88A8C40	















SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome V
Chapitre 8
Page A-6
Date Déc. 2020

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV














1) Police de caractères MTQ 10 × 5 (suite)

Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation
Y	000118C544210		,	8880000000	
Z	0001F0888887C0		{	0014A24400	
[0079249C00			1FF	
\	0000082082080		}	00448A5000	
]	0072493C00		Ç	0000E8422E230	
^	22A20000000000		É	1101F8439087C0	
_	000000000007C		Ü	028118C6318B80	

NORME

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

1) Police de caractères MTQ 10 × 5 (suite et fin)

Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation
Â	228045463F8C40		Ô	2280E8C6318B80	
À	410045463F8C40		Û	228118C6318B80	
Ê	2281F8439087C0		Û	410118C6318B80	
Ë	0281F8439087C0		«	000002AA8A280	
È	4101F8439087C0		»	00000A28AAA00	
Î	54249248		◦	002A80000	
Ï	14249248				

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

2) Police de caractères MTQ 12 × 5

Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation
esp.	Voir tableau 8.16-3	
!	1E4000	
"	005B400000	
#	0000A57D5F528000	
\$	011D5A38B571000	
%	00019C88889CC00000	
&	0000C9511593400	

Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation
,	03600000	
(01AA9000	
)	02556000	
*	00004ABBEEA90000	
+	00000213E42000000	
,	00036000	

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

2) Police de caractères MTQ 12 × 5 (suite)

Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation
-	000000F0000000		3	0000E884C18B8000	
.	0000F000		4	0000232A5F108000	
/	000000888880000		5	0001F878218B8000	
0	0000E8CEB98B800		6	0000E8C3D18B8000	
1	01D55000		7	0001F08888420000	
2	0000E884C887C000		8	0000E8C5D18B8000	













SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Tome V
Chapitre 8
Page A-10
Date Déc. 2020

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV













2) Police de caractères MTQ 12 × 5 (suite)

Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation
9	0000E8C5E18B8000		?	0000E8844401000	
:	00F3C000		@	0000E885B5AB800	
;	00F36000		A	000045463F8C4000	
<	00012484210000		B	0001E8C7D18F8000	
=	00000F0F000000		C	0000E8C2108B8000	
>	000842124800000		D	0001E8C6318F8000	

NORME

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

2) Police de caractères MTQ 12 × 5 (suite)

Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation
E	0001F8439087C000		K	000109531494400	
F	0001F84390840000		L	000108421087C000	
G	0000E8C2718B8000		M	00011DD6B18C400	
H	000118C7F18C4000		N	000118E6B38C400	
I	1FC000		O	0000E8C6318B8000	
J	00001084218B8000		P	0001E8C7D0840000	

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

2) Police de caractères MTQ 12 × 5 (suite)

Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation
Q	0000E8C63593400		W	000118C6B5AA800	
R	0001E8C7D494400		X	000118A88A8C4000	
S	0000E8C1C18B8000		Y	000118C54421000	
T	0001F21084210000		Z	0001F0888887C000	
U	000118C6318B8000		[0079249C0000	
V	000118C63151000		\	000008208208000	

NORME

Annexe B (suite)
Caractères utilisés sur les PMV

2) Police de caractères MTQ 12 × 5 (suite)












Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac- tère	Description hexadécimale	Représentation
]	0072493C0000		}	00448A500000	
^	22A2000000000000		Ç	0000E8C2108B88C0	
_	000000000007C00		É	1101F8439087C000	
`	888000000000		Ü	028118C6318B8000	
{	0014A2440000		Â	228045463F8C4000	
	1FF00		À	410045463F8C4000	

SIGNAUX LUMINEUX

NORME

Annexe B (*suite et fin*)
Caractères utilisés sur les PMV

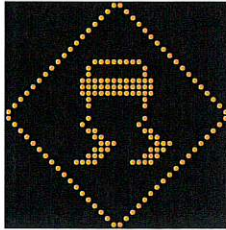
2) Police de caractères MTQ 12 × 5 (*suite et fin*)

Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation	Carac-tère	Description hexadécimale	Représentation
Ê	2281F8439087C000		Û	228118C6318B8000	
Ë	0281F8439087C000		Ü	410118C6318B8000	
È	4101F8439087C000		«	000002AA8A28000	
Î	5424924800		»	00000A28AAA0000	
Ï	1424924800		°	002A8000000	
Ô	2280E8C6318B8000				

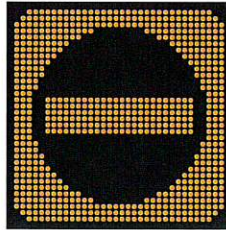


NORME

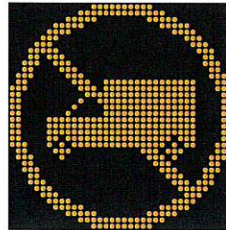
Annexe C
Pictogrammes pouvant être utilisés sur les PMV



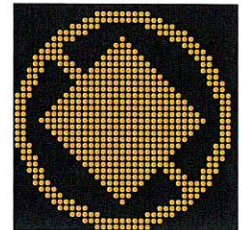
PMV-D-310-1
Chaussée glissante



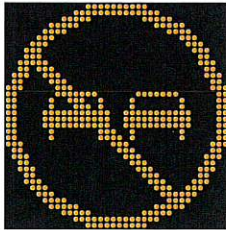
PMV-P-40-1
Sens interdit



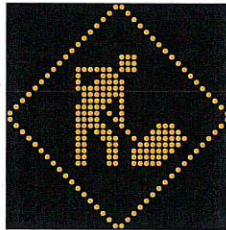
PMV-P-130-1
Accès interdit aux camions



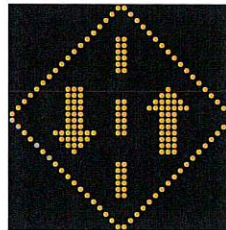
PMV-P-130-3
Accès interdit aux
transporteurs de matières
dangereuses



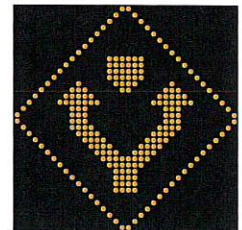
PMV-P-140-1
Interdiction de dépasser



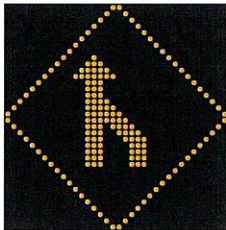
PMV-T-50-1
Zone de travaux



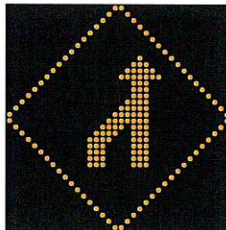
PMV-T-D-80
Signal avancé de circulation
à double sens



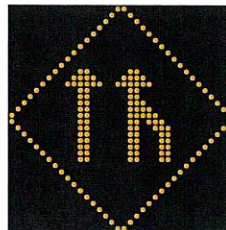
PMV-T-D-90-3
Chaussées séparées



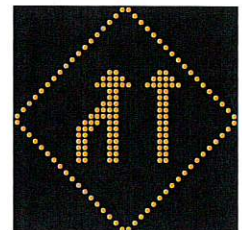
PMV-T-100-1-G
Fusion de 2 voies
à 1 voie (gauche)



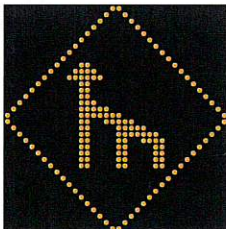
PMV-T-100-1-D
Fusion de 2 voies
à 1 voie (droite)



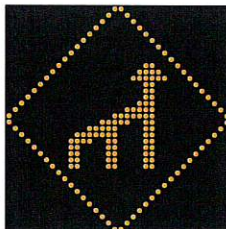
PMV-T-100-2-G
Fusion de 3 voies
à 2 voies (gauche)



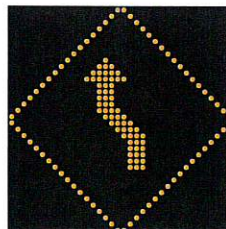
PMV-T-100-2-D
Fusion de 3 voies
à 2 voies (droite)



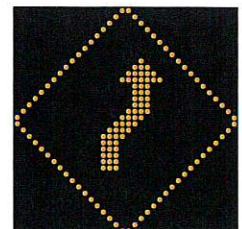
PMV-T-100-3-G
Fusion de 3 voies
à 1 voie (gauche)



PMV-T-100-3-D
Fusion de 3 voies
à 1 voie (droite)



PMV-T-110-1-G
Déviation de la voie
vers la gauche

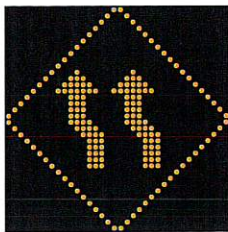


PMV-T-110-1-D
Déviation de la voie
vers la droite

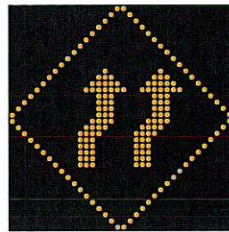
SIGNAUX LUMINEUX

NORME

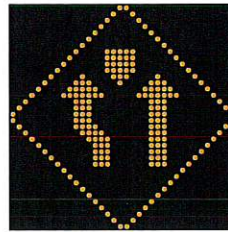
Annexe C (suite) Pictogrammes pouvant être utilisés sur les PMV



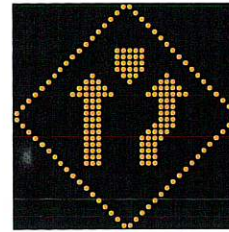
PMV-T-110-2-G
Déviation de 2 voies
vers la gauche



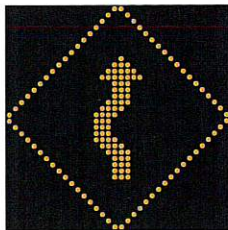
PMV-T-110-2-D
Déviation de 2 voies
vers la droite



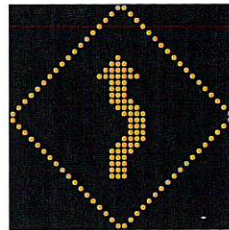
PMV-T-110-3-G
Déviation



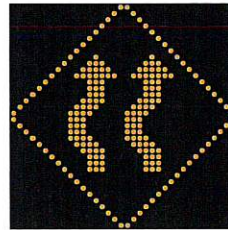
PMV-T-110-3-D
Déviation



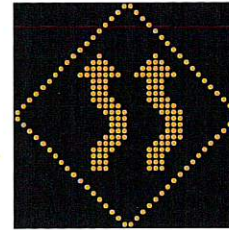
PMV-T-110-4-G
Déviation
vers la gauche



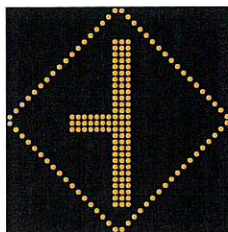
PMV-T-110-4-D
Déviation
vers la droite



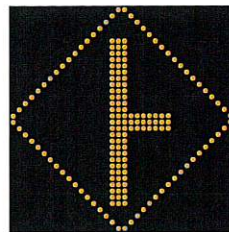
PMV-T-110-5-G
Déviation de 2 voies
à gauche



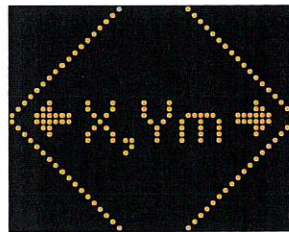
PMV-T-110-5-D
Déviation de 2 voies
à droite



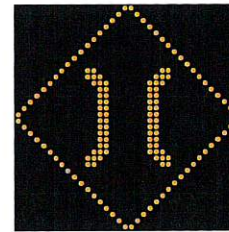
PMV-T-D-170-3-G
Intersection



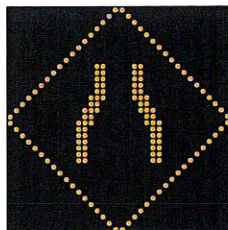
PMV-T-D-170-3-D
Intersection



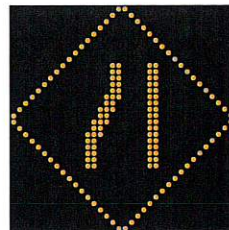
PMV-T-180
Dégagement horizontal



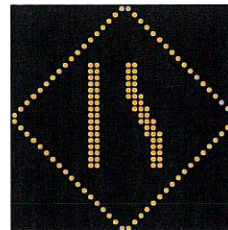
PMV-T-D-200
Passage étroit



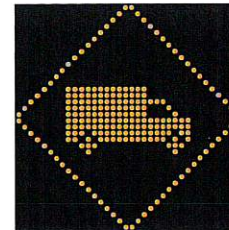
PMV-T-D-210-1
Chaussée rétrécie



PMV-T-D-210-2-G
Chaussée rétrécie



PMV-T-D-210-2-D
Chaussée rétrécie

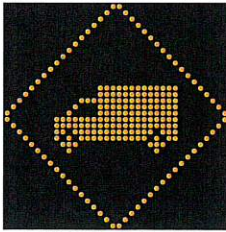


PMV-T-D-270-11-G
Passage pour camions

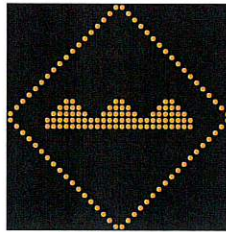
NORME

Annexe C (suite et fin)

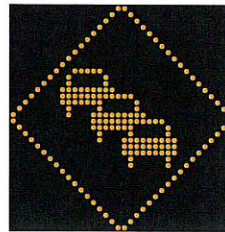
Pictogrammes pouvant être utilisés sur les PMV



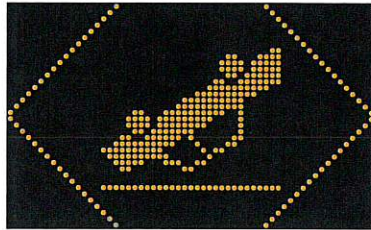
PMV-T-D-270-11-D
Passage pour camions



PMV-T-D-360
Chaussée cahoteuse



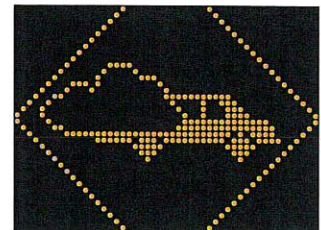
PMV-1
Congestion



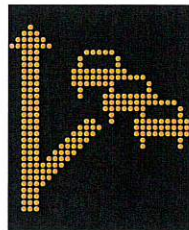
PMV-5
Accident



PMV-6
Bourrasque



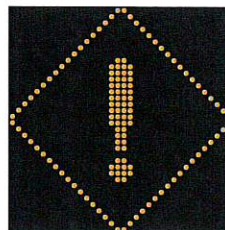
PMV-7
Brouillard



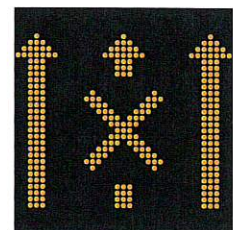
PMV-8
Congestion dans la bretelle



PMV-9
Bretelle fermée



PMV-10
Incident



PMV-11
Voie centrale fermée

Notes :

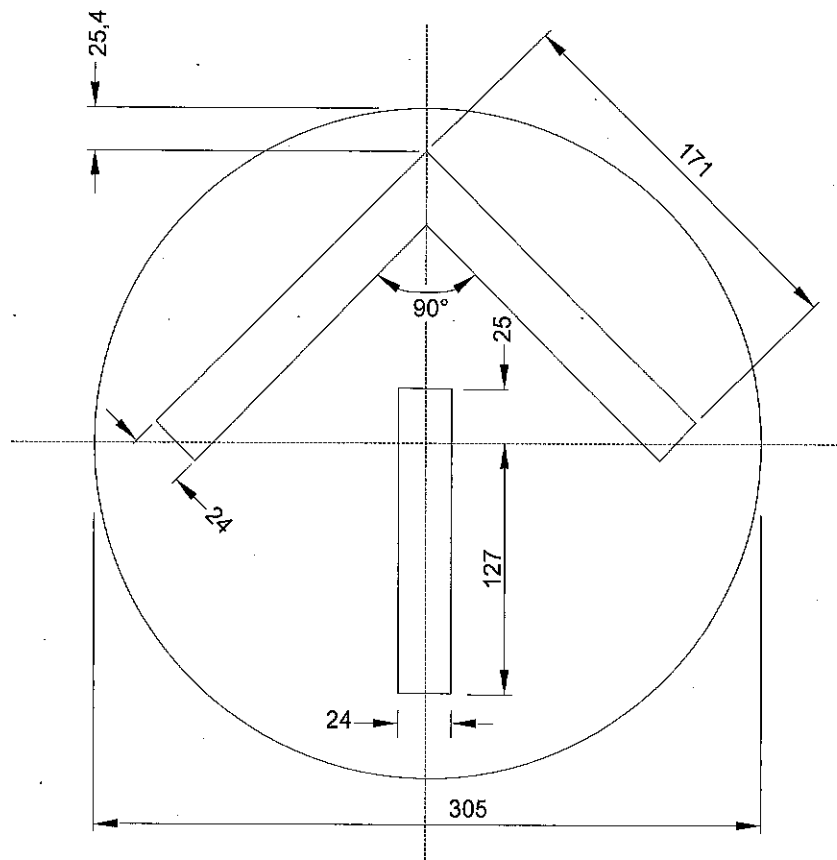
- les pictogrammes présentés dans cette annexe ont 36 pixels de hauteur et doivent être utilisés sur les PMV permanents (types 1 à 4);
- les même pictogrammes sont également disponibles pour les PMV mobiles (type 5). Par contre, puisque ces dispositifs sont plus petits, les bordures inférieures et supérieures de certains pictogrammes ont dû être tronquées;
- les pictogrammes peuvent être affichés en couleur lorsque la technologie le permet.





NORME

DIMENSIONS DE LA FLÈCHE
POUR LENTILLES DE 300 mm



Note :

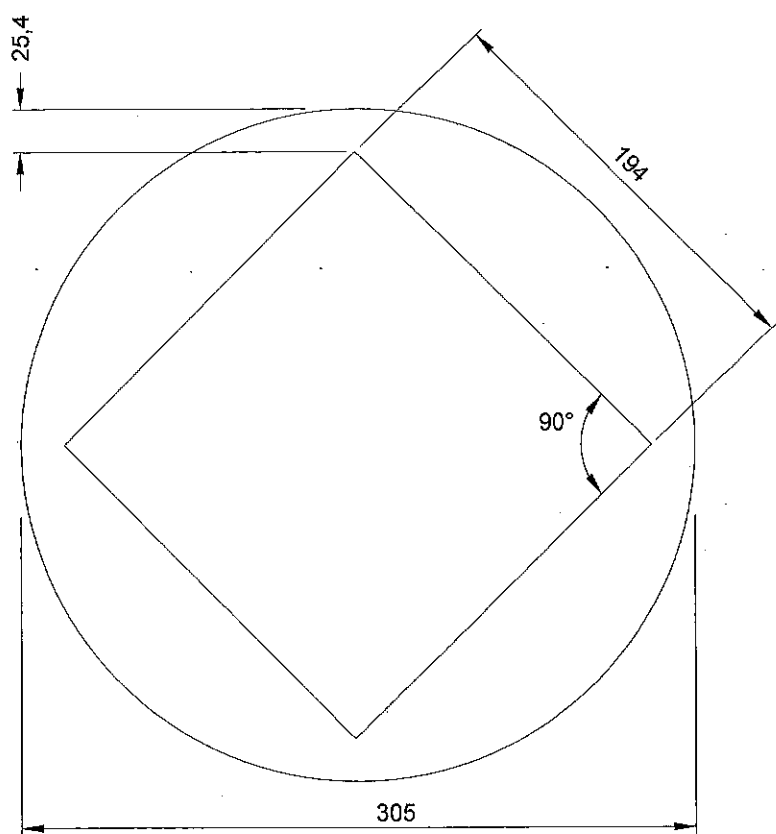
- les cotes sont en millimètres.

Tome V
Chapitre 8
Numéro 002
Date Déc. 2011

DESSIN NORMALISÉ

**DIMENSIONS DU CARRÉ
APPUYÉ SUR UNE POINTE
POUR LENTILLES DE 300 mm**

NORME



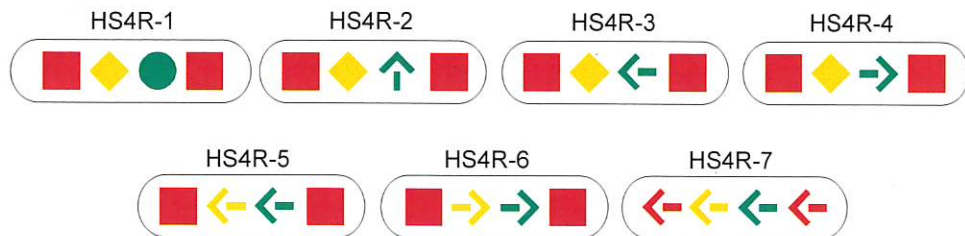
Note :
- les cotes sont en millimètres.

NORME

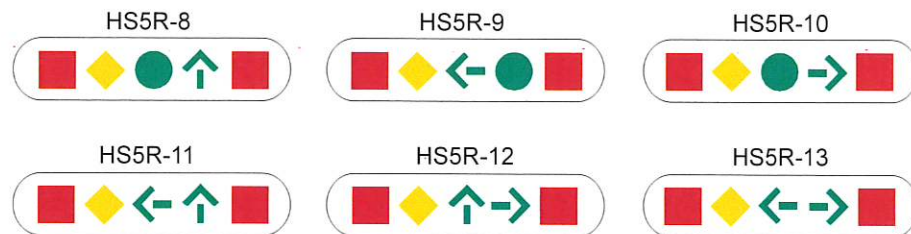
DISPOSITIONS DES UNITÉS OPTIQUES DE FEUX DE CIRCULATION HORIZONTAUX À LENTILLES SYMBOLIQUES (4, 5 ET 6 UNITÉS OPTIQUES AVEC DEUX FEUX ROUGES)

Têtes de feux horizontales avec deux feux rouges :

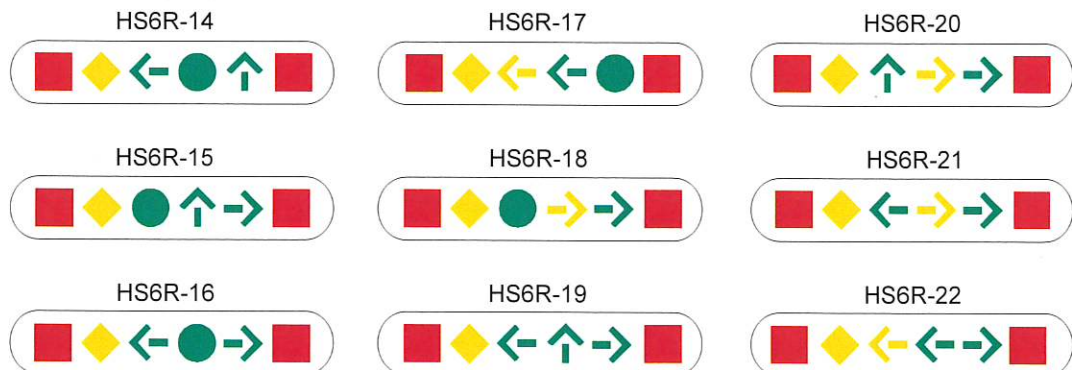
4 unités optiques :



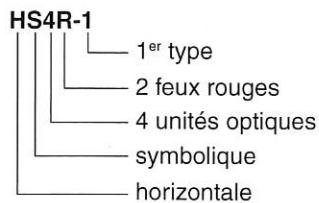
5 unités optiques :



6 unités optiques :

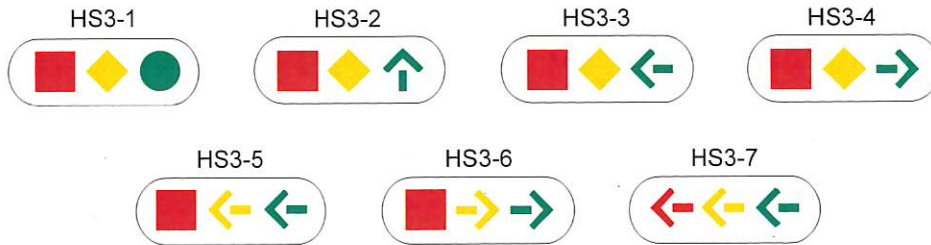


Description de l'appellation :

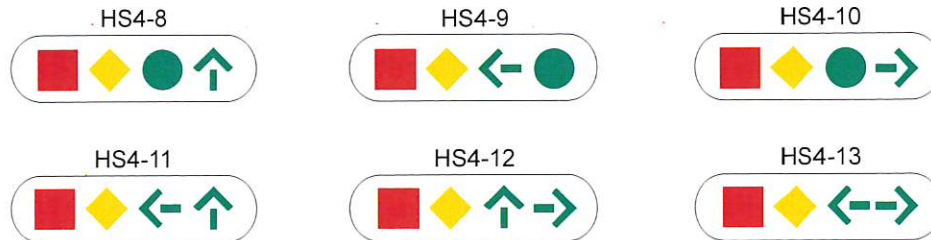


Têtes de feux horizontales avec un seul feu rouge :

3 unités optiques :



4 unités optiques :



Description de l'appellation :

- HS4-1**
- 1^{er} type
 - 4 unités optiques
 - symbolique
 - horizontale

NORME

DISPOSITIONS DES UNITÉS OPTIQUES DE FEUX DE CIRCULATION HORIZONTAUX À LENTILLES SYMBOLIQUES (5 ET 6 UNITÉS OPTIQUES AVEC UN SEUL FEU ROUGE)

Têtes de feux horizontales avec un seul feu rouge :

5 unités optiques :

HS5-14



HS5-15



HS5-16



HS5-17



HS5-18



HS5-19



HS5-20



HS5-21



HS5-22



6 unités optiques :

HS6-23



HS6-24



HS6-25



HS6-26



HS6-27



HS6-28



HS6-29



HS6-30

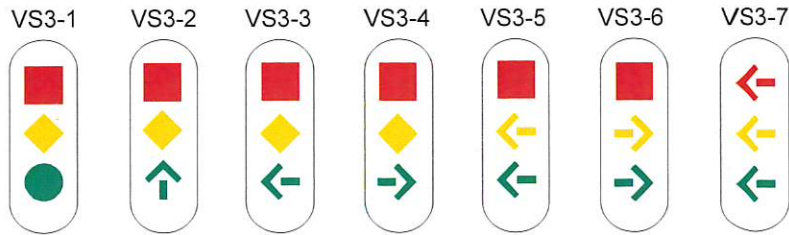


Description de l'appellation :

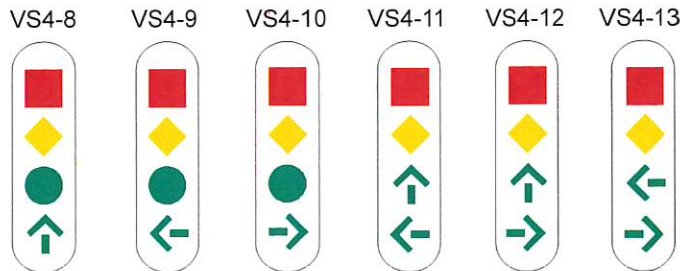
- HS4-1
- 1^{er} type
 - 4 unités optiques
 - symbolique
 - horizontale

Têtes de feux verticales avec un seul feu rouge :

3 unités optiques :



4 unités optiques :



Description de l'appellation :

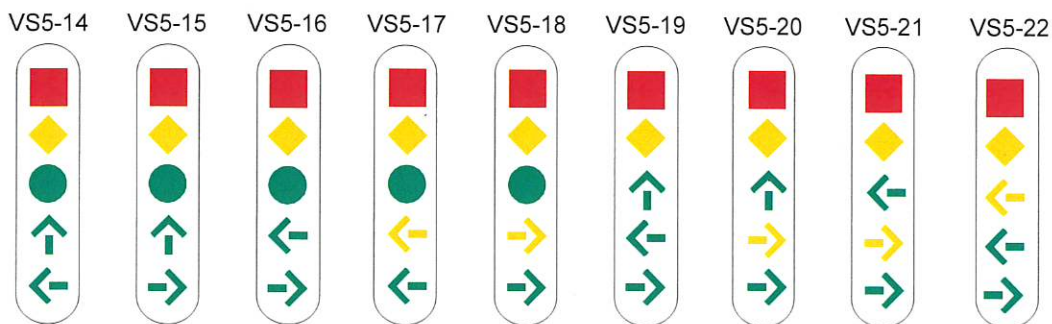
- VS4-1**
- 1^{er} type
 - 4 unités optiques
 - symbolique
 - verticale

NORME

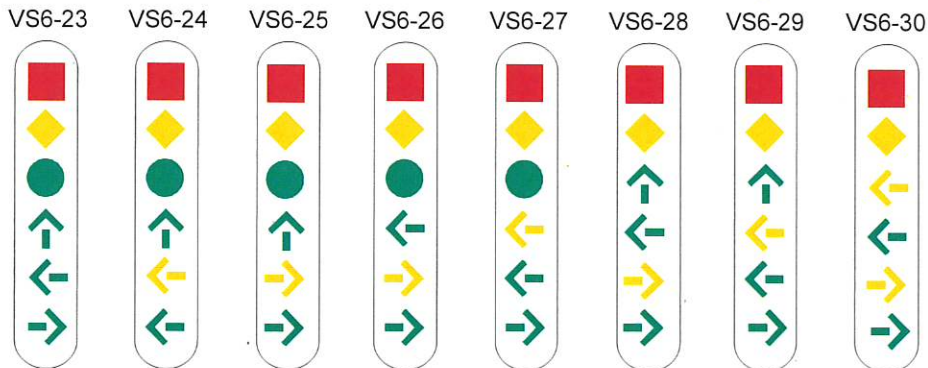
DISPOSITIONS DES UNITÉS OPTIQUES DE FEUX DE CIRCULATION VERTICAUX À LENTILLES SYMBOLIQUES (5 ET 6 UNITÉS OPTIQUES AVEC UN SEUL FEU ROUGE)

Têtes de feux verticales avec un seul feu rouge :

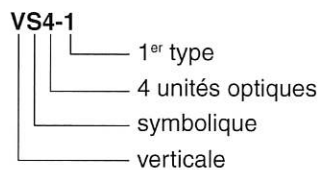
5 unités optiques :



6 unités optiques :



Description de l'appellation :



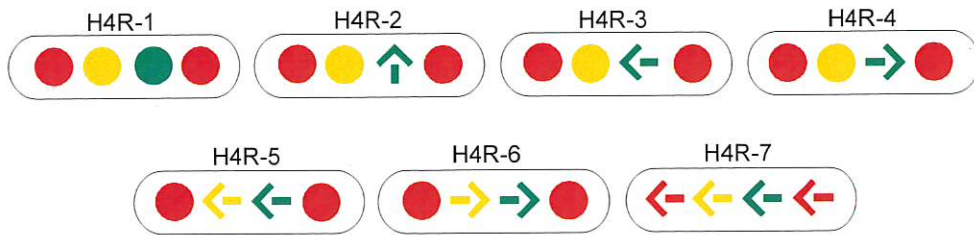
DESSIN NORMALISÉ

**DISPOSITIONS DES UNITÉS OPTIQUES
DE FEUX DE CIRCULATION HORIZONTALAUX
À LENTILLES RONDES
(4, 5 ET 6 UNITÉS OPTIQUES
AVEC DEUX FEUX ROUGES)**

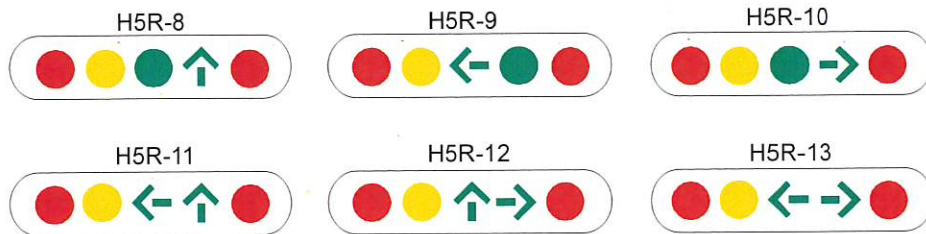
NORME

Têtes de feux horizontales avec deux feux rouges :

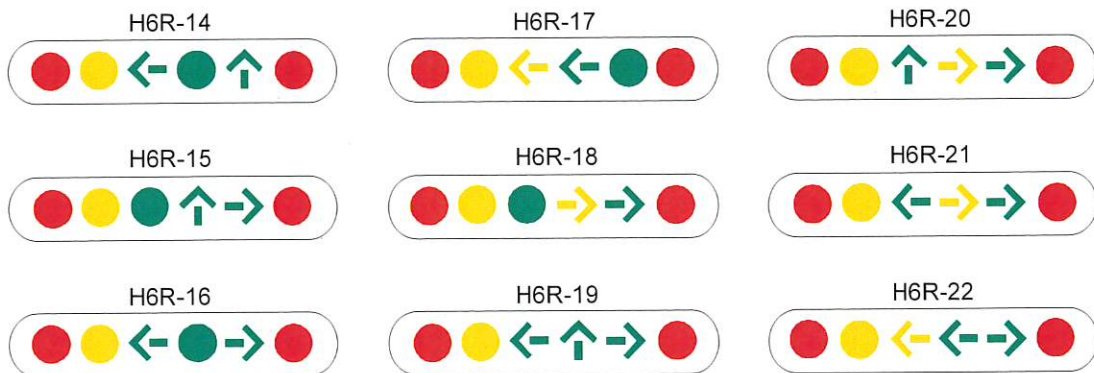
4 unités optiques :



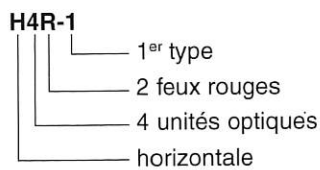
5 unités optiques :



6 unités optiques :



Description de l'appellation :

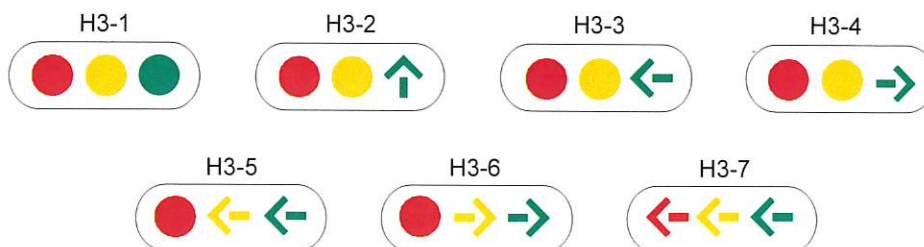


NORME

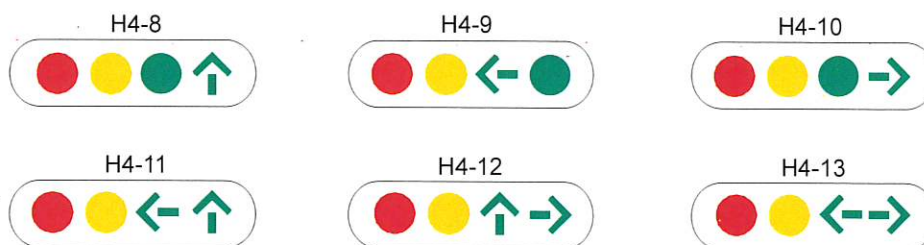
DISPOSITIONS DES UNITÉS OPTIQUES DE FEUX DE CIRCULATION HORIZONTAUX À LENTILLES RONDES (3 ET 4 UNITÉS OPTIQUES AVEC UN SEUL FEU ROUGE)

Têtes de feux horizontales avec un seul feu rouge :

3 unités optiques :



4 unités optiques :

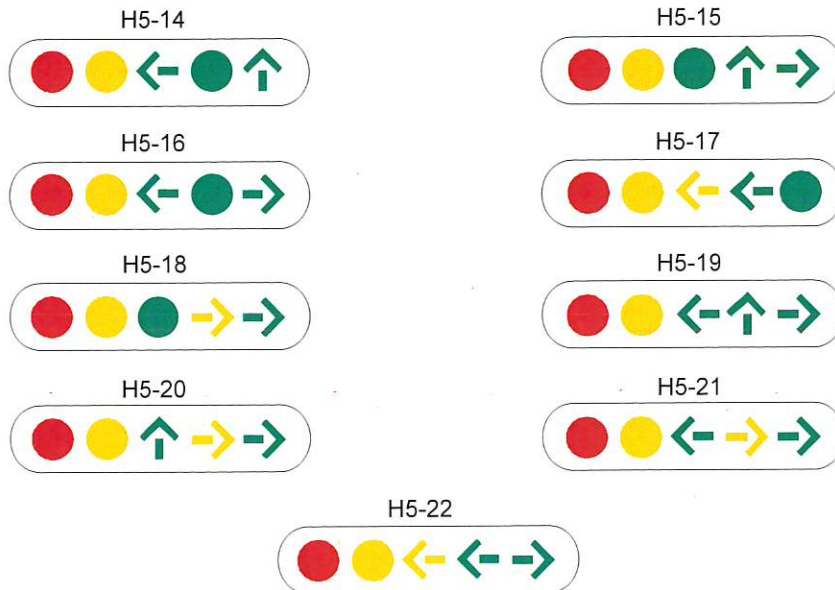


Description de l'appellation :

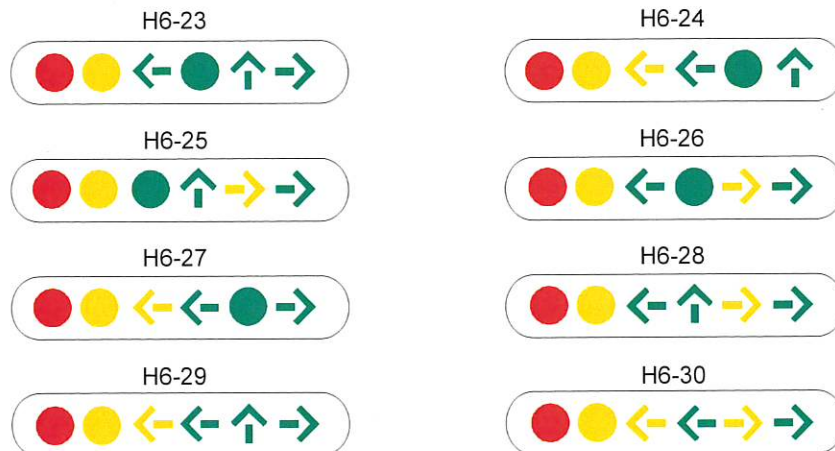
- H4-1
 - 1^{er} type
 - 4 unités optiques
 - horizontale

Têtes de feux horizontales avec un seul feu rouge :

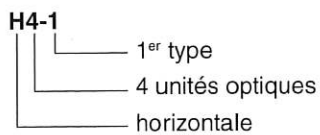
5 unités optiques :



6 unités optiques :



Description de l'appellation :

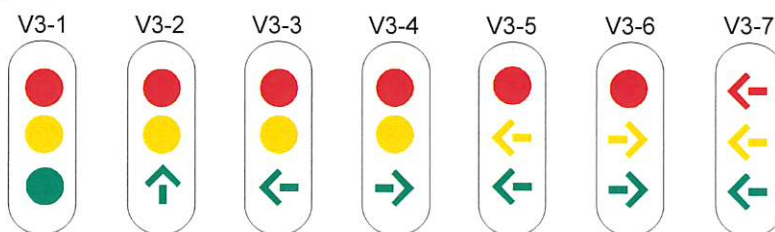


NORME

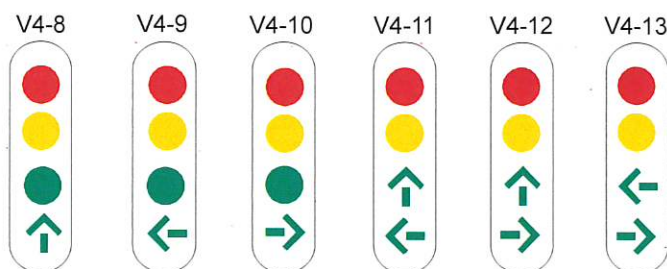
DISPOSITIONS DES UNITÉS OPTIQUES DE FEUX DE CIRCULATION VERTICAUX À LENTILLES RONDES (3 ET 4 UNITÉS OPTIQUES AVEC UN SEUL FEU ROUGE)

Têtes de feux verticales avec un seul feu rouge :

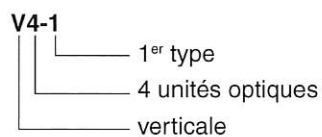
3 unités optiques :



4 unités optiques :



Description de l'appellation :



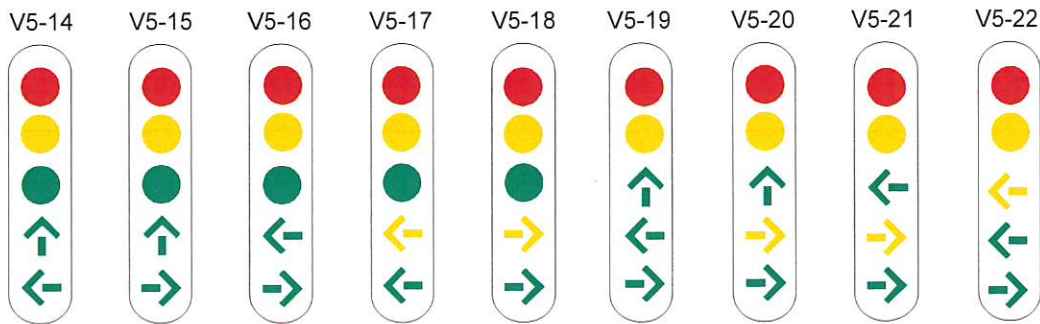
DESSIN NORMALISÉ

**DISPOSITIONS DES UNITÉS OPTIQUES
DE FEUX DE CIRCULATION VERTICAUX
À LENTILLES RONDES
(5 ET 6 UNITÉS OPTIQUES
AVEC UN SEUL FEU ROUGE)**

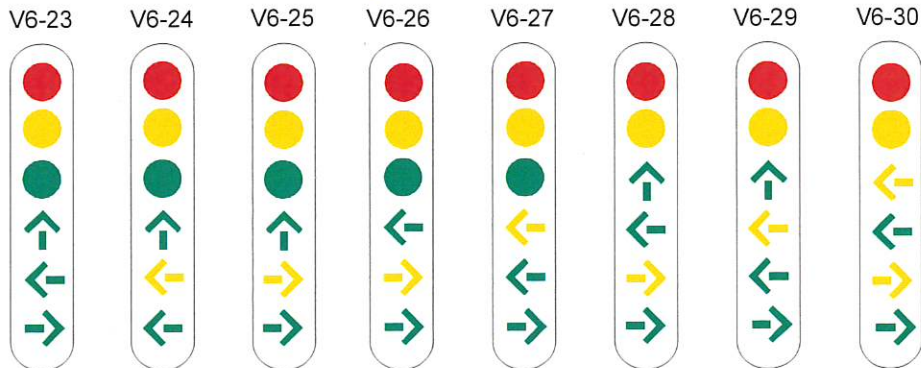
NORME

Têtes de feux verticales avec un seul feu rouge :

5 unités optiques :



6 unités optiques :

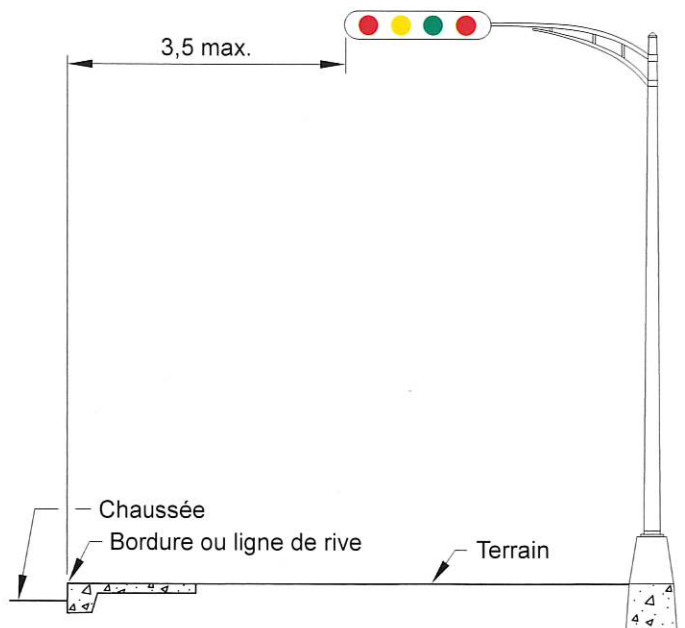
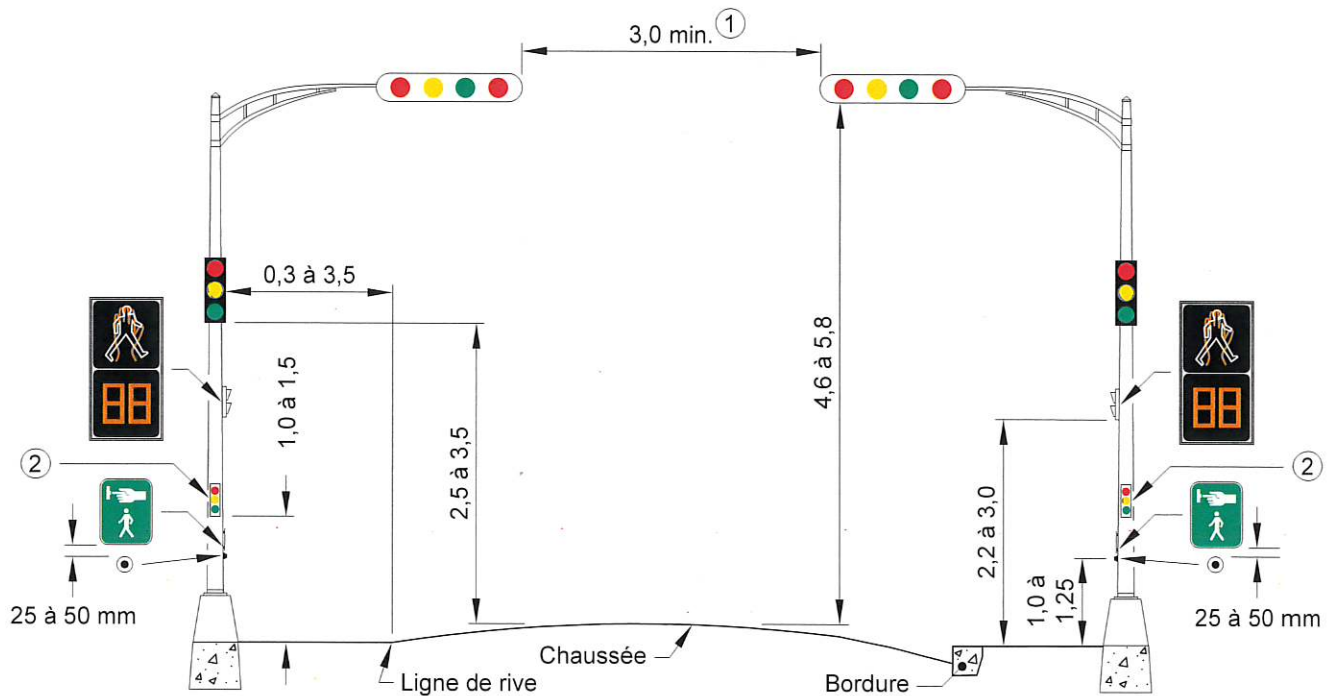


Description de l'appellation :



NORME

HAUTEUR ET DISTANCE D'ÉLOIGNEMENT DES TÊTES DE FEUX DE CIRCULATION



- (1) Cette distance ne doit pas être telle que l'utilisateur de la route perçoive davantage les feux de l'intersection suivante.
- (2) Tête de feux répéteurs.

Notes :

- les mesures s'appliquent également pour les têtes de feux verticales;
- les cotes sont en mètres.

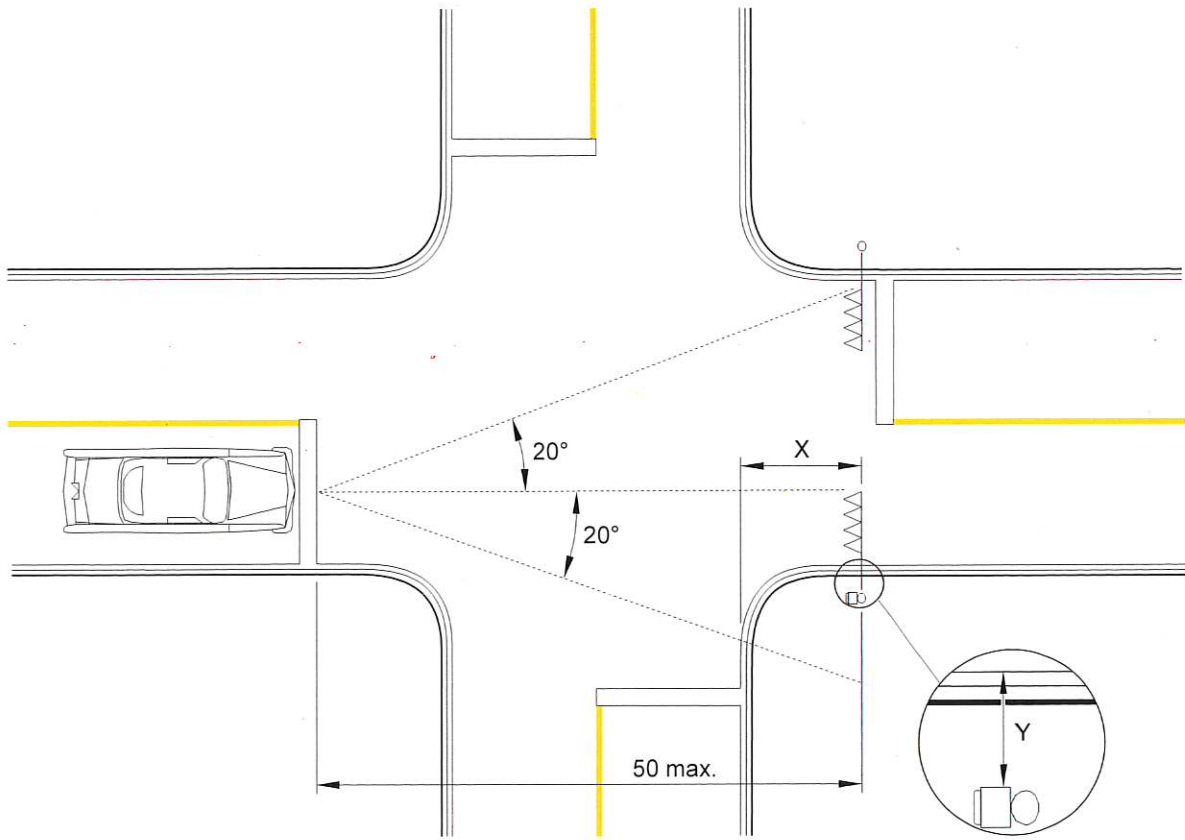
DÉGAGEMENT LATÉRAL DES TÊTES DE FEUX AÉRIENNES PAR RAPPORT À LA CHAUSSEE

Tome V
Chapitre 8
Numéro 014
Date Déc. 2005

DESSIN NORMALISÉ

**VISIBILITÉ DES TÊTES
DE FEUX DE CIRCULATION
À LA LIGNE D'ARRÊT**

NORME



ANGLE HORIZONTAL

X : maximum « rayon de courbure + 5 m ».

Y : 0,3 à 3,5 m.

Note :

- la cote est en mètres.

NORME

FEUX DE CIRCULATION INSTALLÉS À UN PASSAGE POUR PIÉTONS ENTRE DEUX INTERSECTIONS

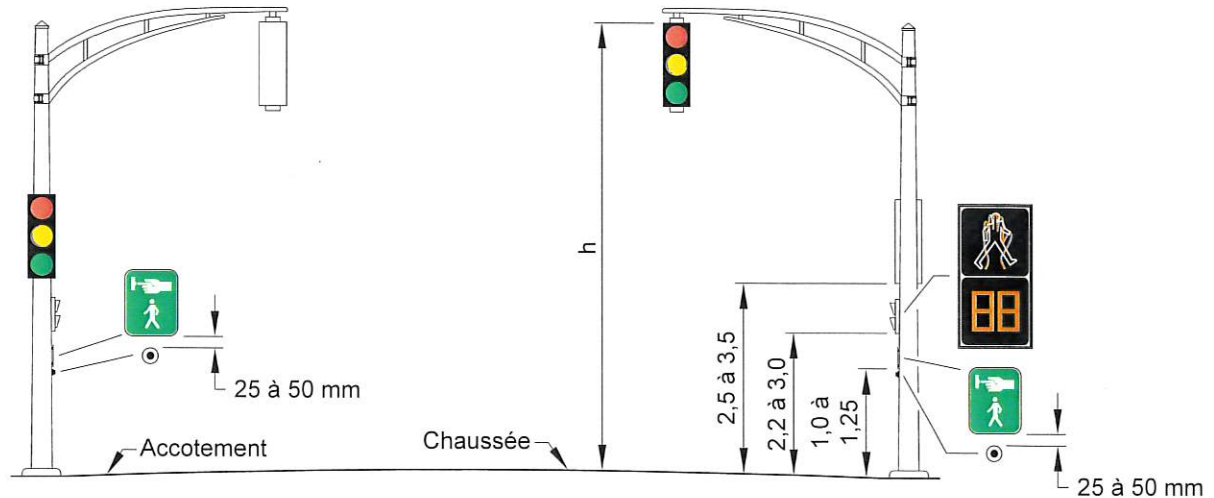
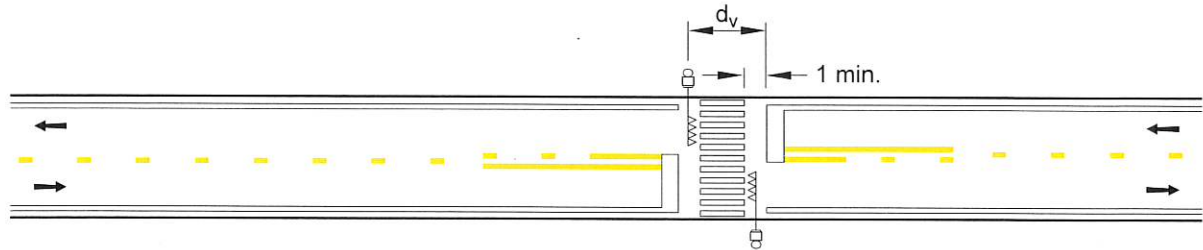
Distance d'installation⁽¹⁾ des panneaux de danger

Vitesse affichée (km/h)	30	40	50	60	70	80	90
D (m) ⁽²⁾	25	35	55	90	125	170	230

1. La distance d'installation peut varier de plus ou moins 10%.
2. Correspond aux distances d'installation des panneaux de danger pour le cas d'une route avec une pente de 0 à 4%. Dans le cas de déclivité supérieure, se référer au tableau 3.4-1 du chapitre 3 « Danger » du présent tome.

Si $d_v \leq \frac{(h - 1,08)}{\text{tg } 20^\circ}$, des feux répéteurs doivent être installés.

d_v : Distance entre la ligne d'arrêt et la tête de feux.



Notes :

- le feu vert peut être remplacé par une flèche verte vers l'avant;
- le marquage du passage pour piétons doit être composé de bandes de couleur blanche;
- les cotes sont en mètres.

Tome
V

Chapitre
8

Numéro
016

Date
Déc. 2011

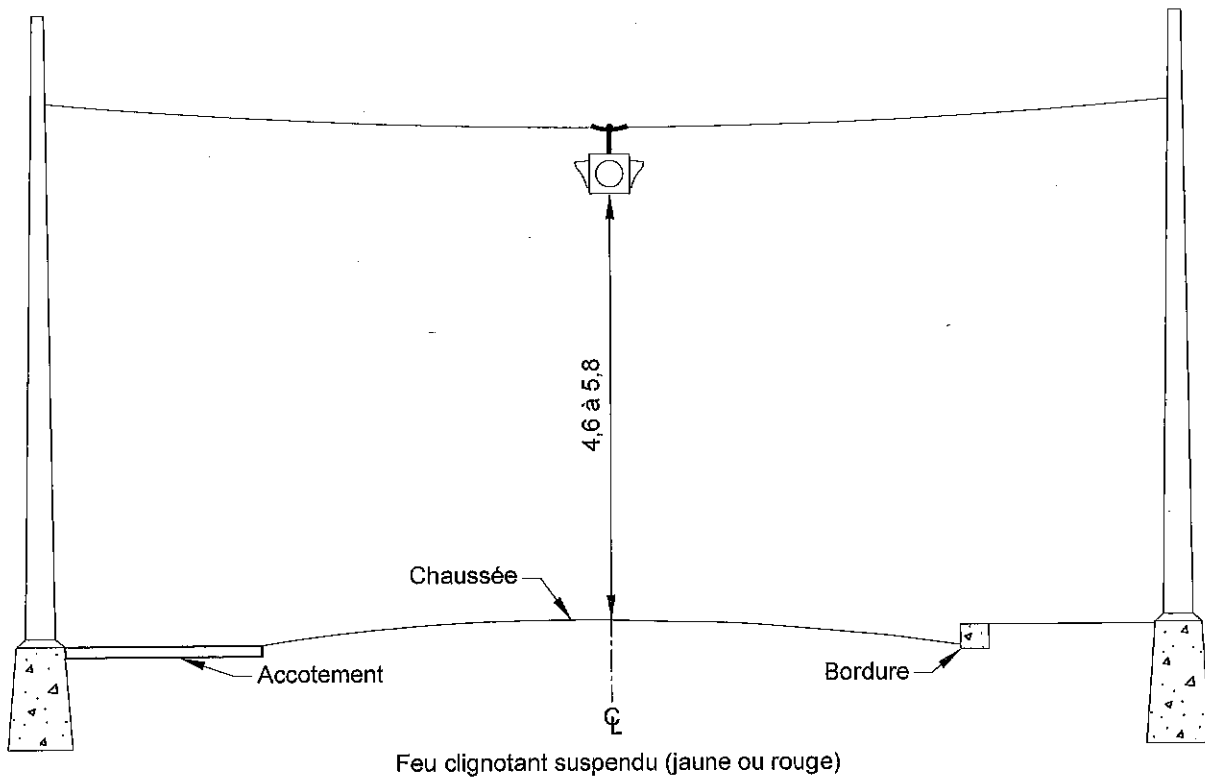
DESSIN NORMALISÉ

HAUTEUR DES FEUX CLIGNOTANTS SUSPENDUS

Transports
Québec



NORME

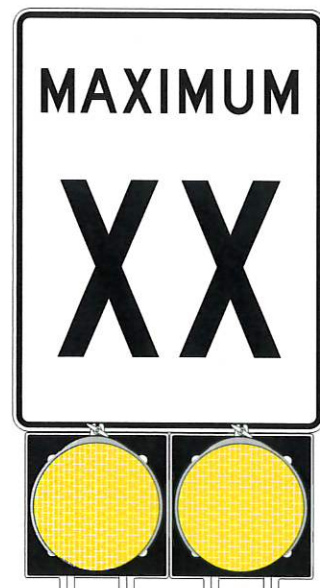
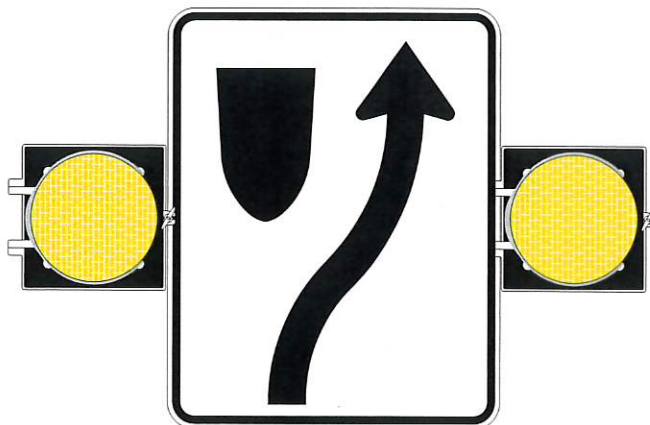


Notes :

- les mesures s'appliquent également pour les têtes de feux verticales suspendues;
- les cotes sont en mètres.



NORME



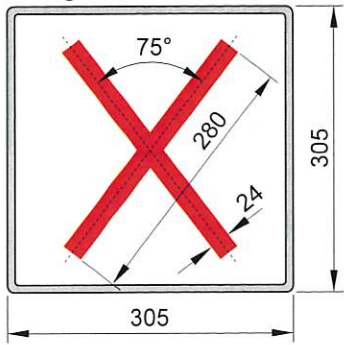
Tome V
Chapitre 8
Numéro 018
Date Déc. 2006

DESSIN NORMALISÉ

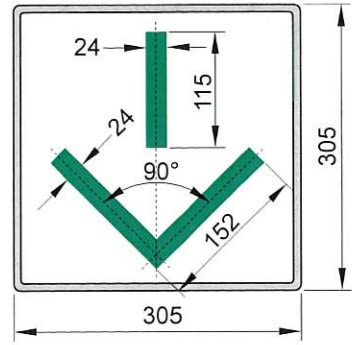
FEUX D'UTILISATION DES VOIES

NORME

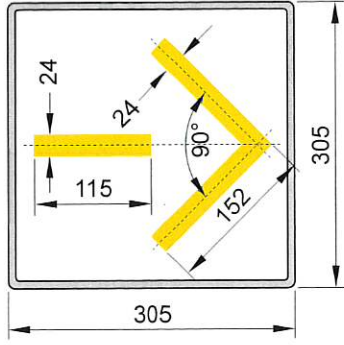
Rouge



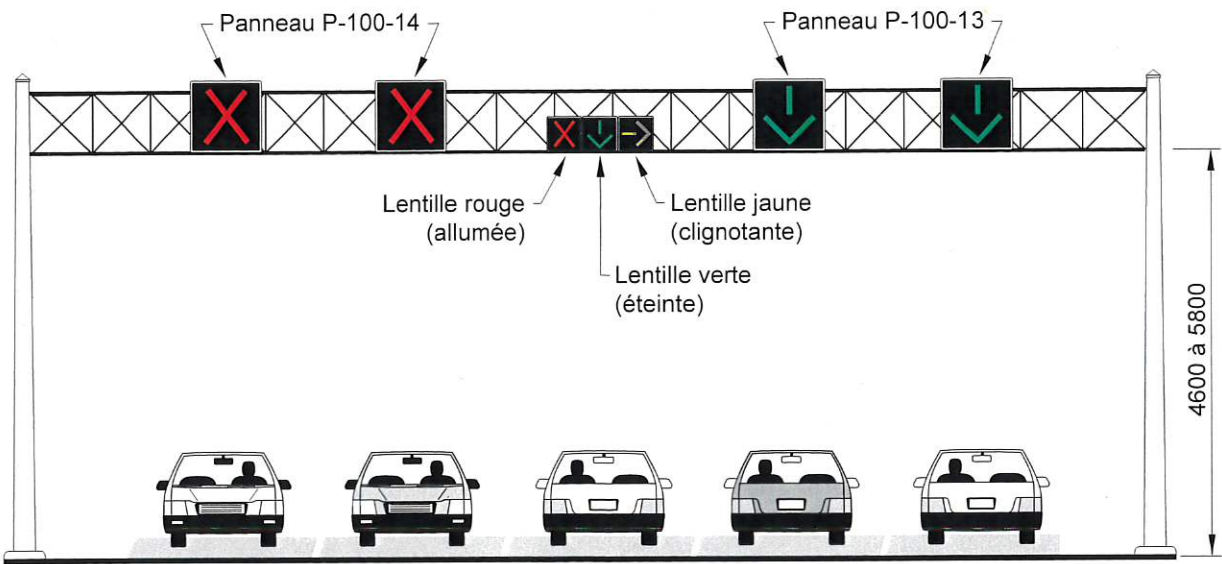
Vert



Jaune



Formes et dimensions des lentilles



Installation type des lentilles et des panneaux P-100-13 et P-100-14

Note :
 - les cotes sont en millimètres.

NORME

DIMENSIONS MINIMALES
DES FEUX POUR PIÉTONS
À DÉCOMPTE NUMÉRIQUE
(À SYMBOLES DISTINCTS)

Têtes de feux verticales



Dimensions minimales des éléments des lanternes (mm)

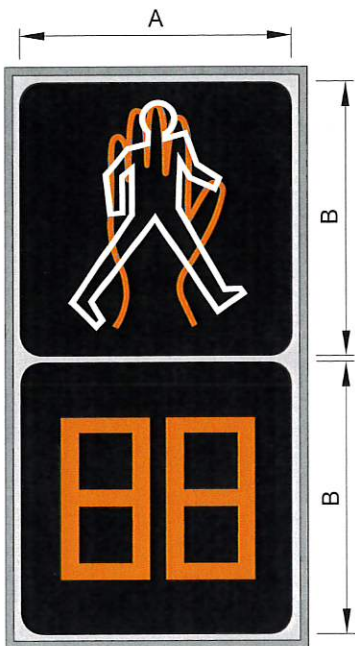
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Lanterne de 230 mm (9 po)	235	220	80	160	120	160	120	160	130	135	55	6
Lanterne de 305 mm (12 po)	305	305	125	250	160	245	190	245	225	180	95	16

DESSIN NORMALISÉ

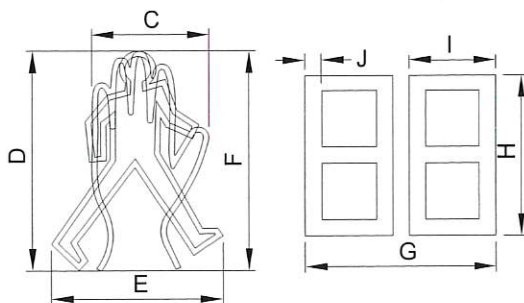
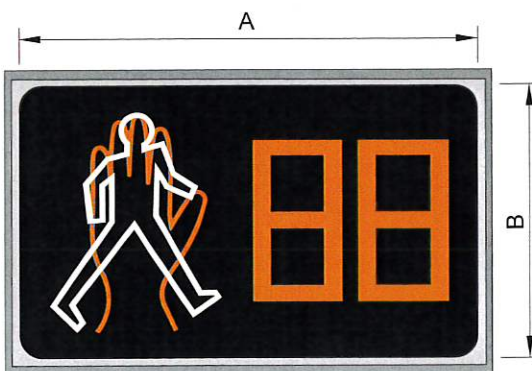
**DIMENSIONS MINIMALES
DES FEUX POUR PIÉTONS
À DÉCOMPTE NUMÉRIQUE
(À SYMBOLES COMBINÉS)**

NORME

Tête de feux verticale



Tête de feux horizontale

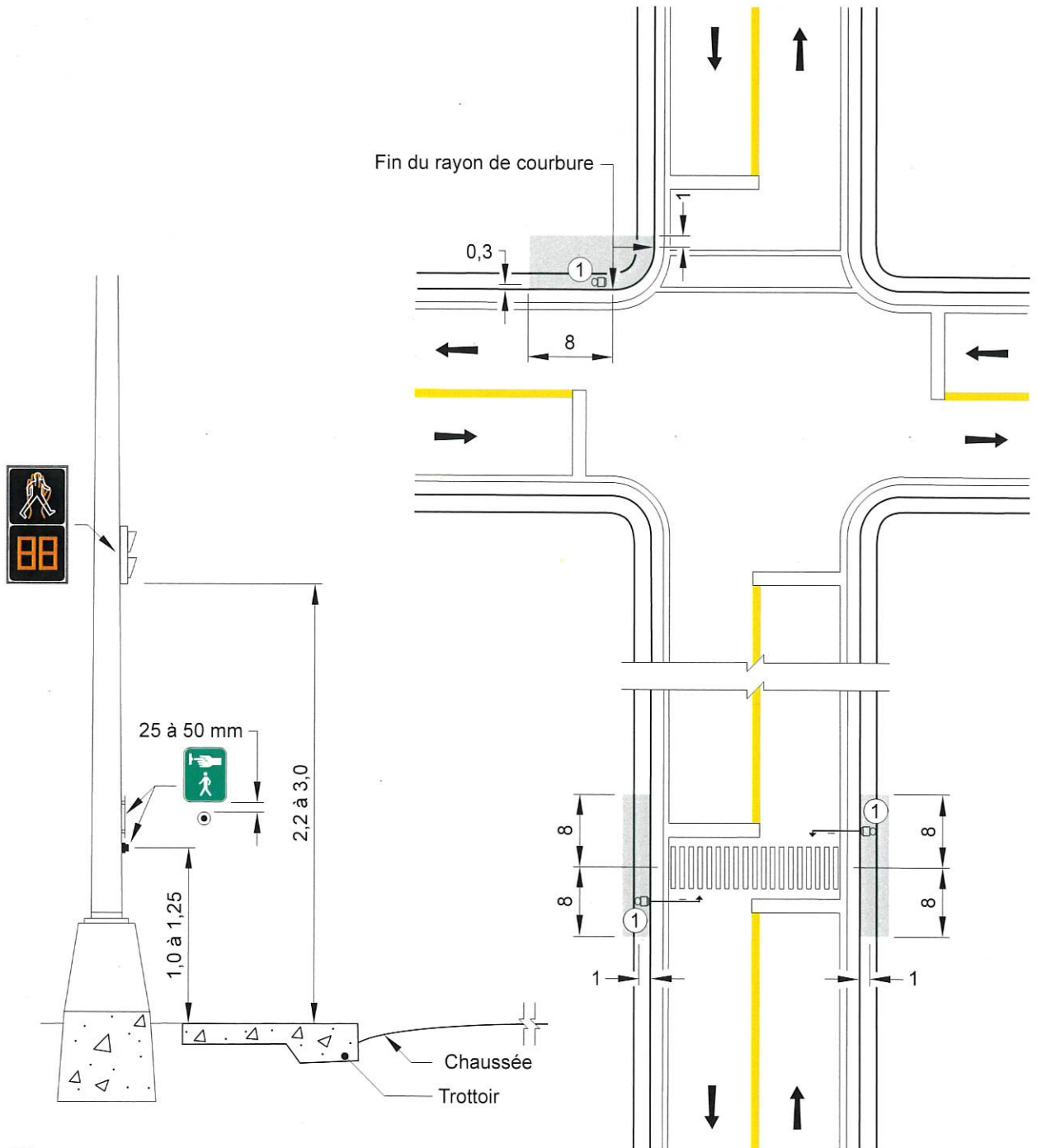


		Dimensions minimales des éléments des lanternes (mm)									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Têtes de feux verticales	Lanterne de 230 mm (9 po)	235	220	80	160	120	160	130	135	55	6
	Lanterne de 305 mm (12 po)	305	305	125	250	190	245	225	180	95	16
Tête de feux horizontales	Lanterne de 410 mm (16 po)	460	410	125	260	160	260	160	175	70	6



NORME

HAUTEUR ET
DISTANCE D'ÉLOIGNEMENT
DES TÊTES DE FEUX
POUR PIÉTONS



① Le fût doit être installé dans la partie grisée.

Note :

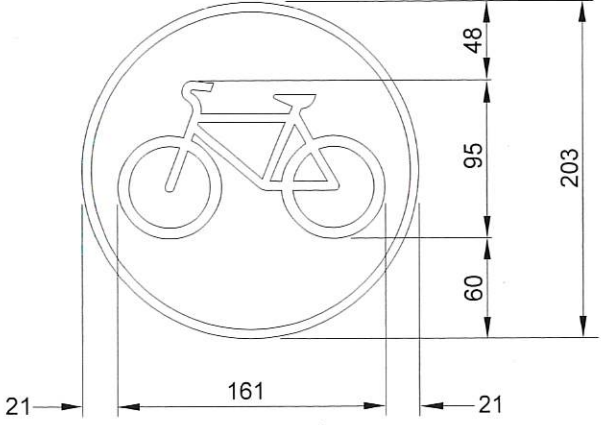
- les cotes sont en mètres.

Tome V
Chapitre 8
Numéro 022
Date Déc. 2005

DESSIN NORMALISÉ

**FORMES ET DIMENSIONS
MINIMALES DES FEUX
POUR CYCLISTES**

NORME

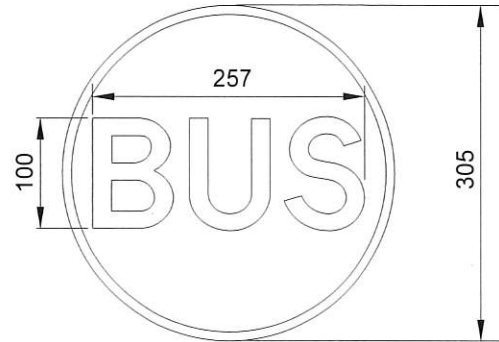
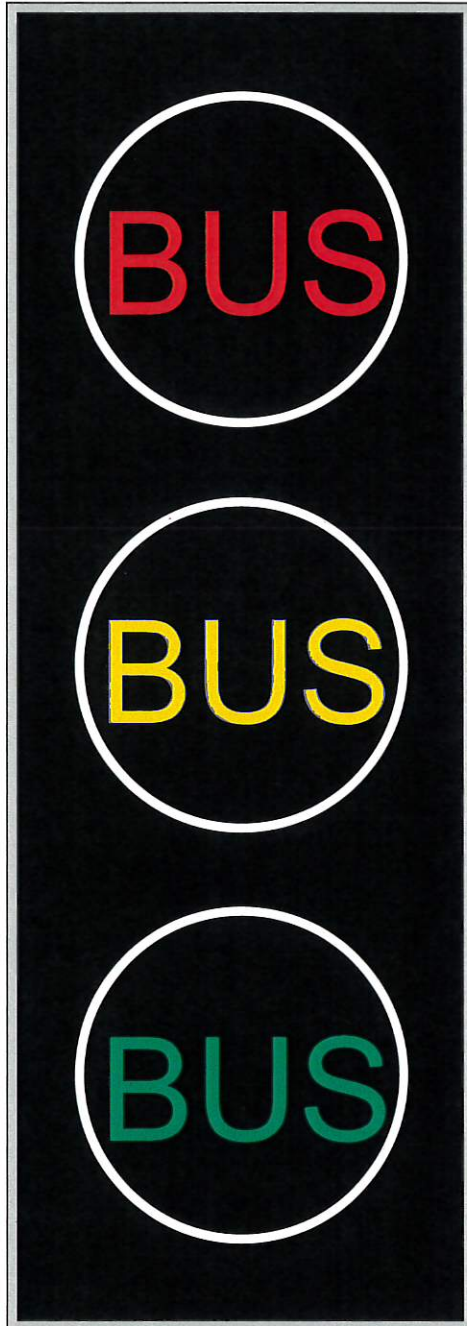


Notes :

- les proportions doivent être respectées;
- les cotes sont en millimètres.

NORME

FORMES ET DIMENSIONS
DES FEUX TRICOLORS
POUR AUTOBUS



Notes :

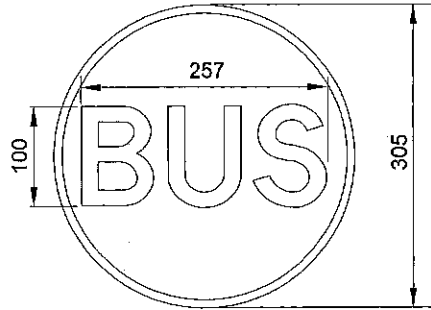
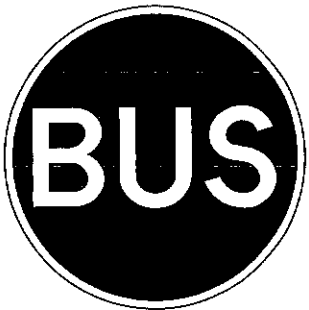
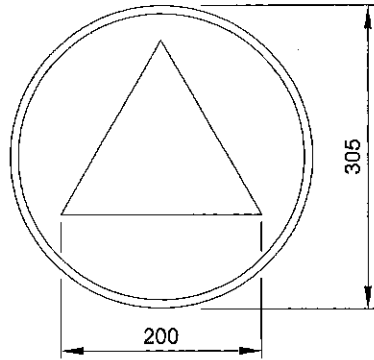
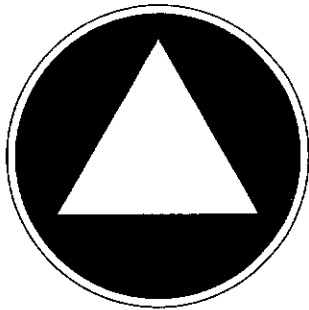
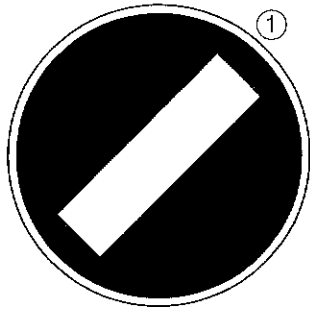
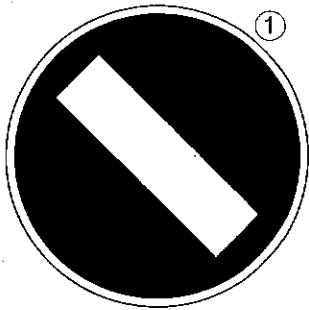
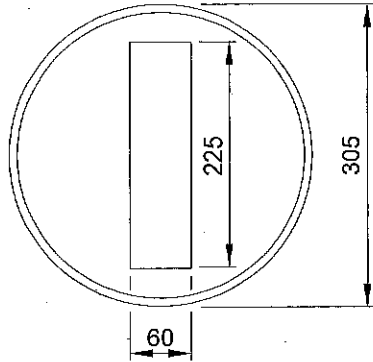
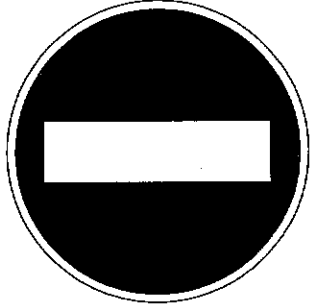
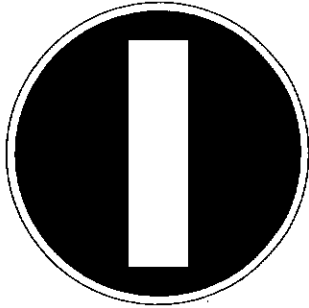
- les proportions doivent être respectées;
- les cotes sont en millimètres.

Tome V
Chapitre 8
Numéro 024A
Date Déc. 2017

DESSIN NORMALISÉ

**FORMES ET DIMENSIONS
DES LENTILLES
DES FEUX POUR AUTOBUS**

NORME



① L'inclinaison de la bande est de 45°.

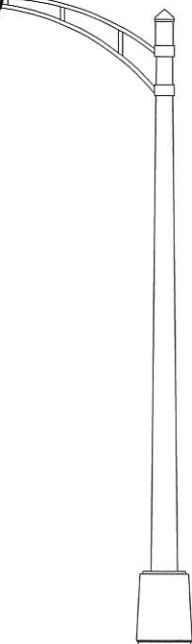
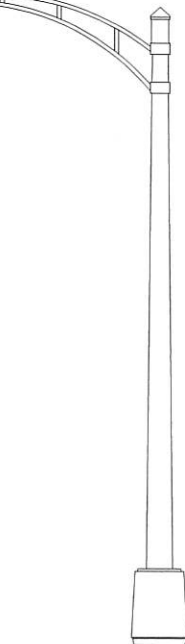
Note :
- les cotes sont en millimètres.

INSTALLATION D'UN FEU
POUR AUTOBUS COMPOSÉ
D'UNE SEULE LENTILLE

NORME



TÊTES DE FEUX VERTICALES



TÊTES DE FEUX HORIZONTALES

Tome V
Chapitre 8
Numéro 024C
Date Déc. 2017

DESSIN NORMALISÉ

**INSTALLATION D'UN FEU
POUR AUTOBUS COMPOSÉ
DE DEUX LENTILLES**

NORME

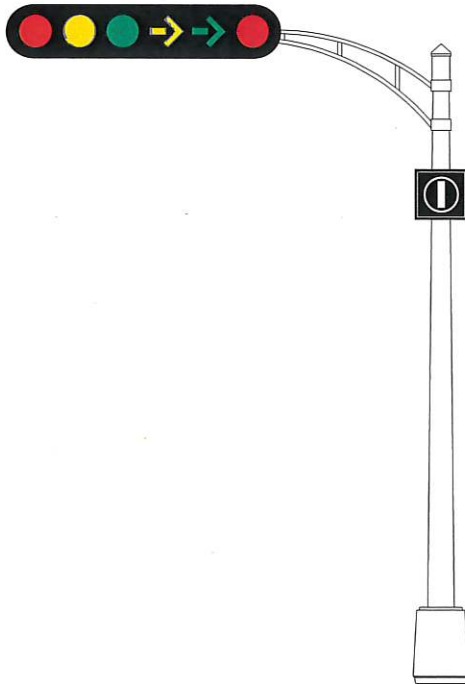


TÊTES DE FEUX VERTICALES

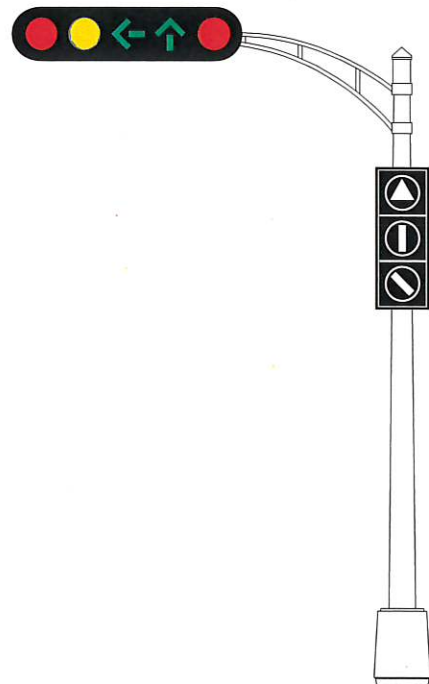


TÊTES DE FEUX HORIZONTALES

NORME



TÊTE DE FEUX VERTICALE
À 1 UNITÉ OPTIQUE



TÊTE DE FEUX VERTICALE
À 3 UNITÉS OPTIQUES

Note :

- les feux pour autobus doivent être installés sur le fût lorsque le nombre maximal d'unités optiques sur la tête de feux de circulation est atteint.

Tome V
Chapitre 8
Numéro 024E
Date Déc. 2017

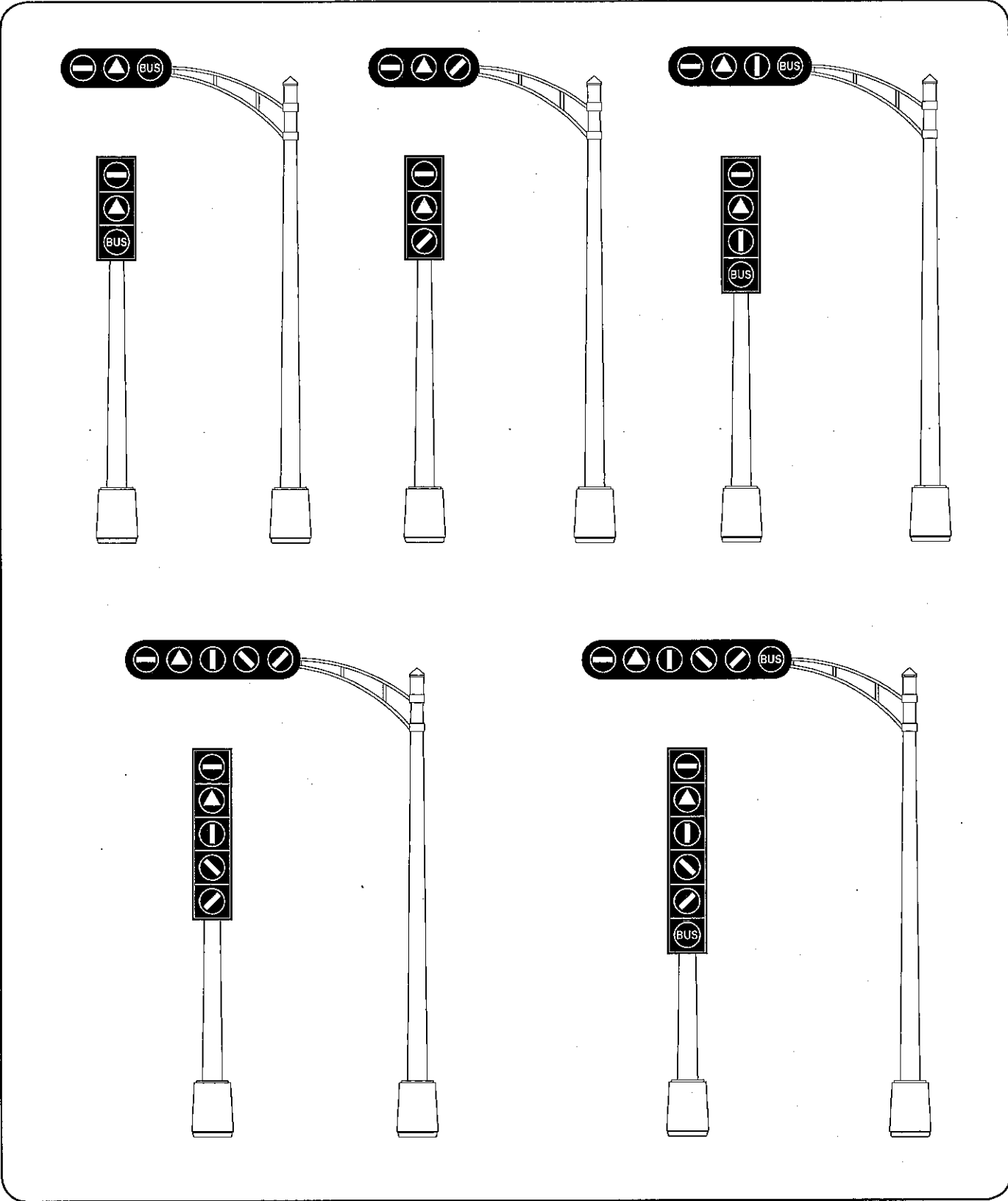
DESSIN NORMALISÉ

**TÊTES DE FEUX POUR AUTOBUS
POUR UNE VOIE RÉSERVÉE
EN SITE PROPRE OU
UNE VOIE EXCLUSIVE**

*Transports,
Mobilité durable
et Électrification
des transports*

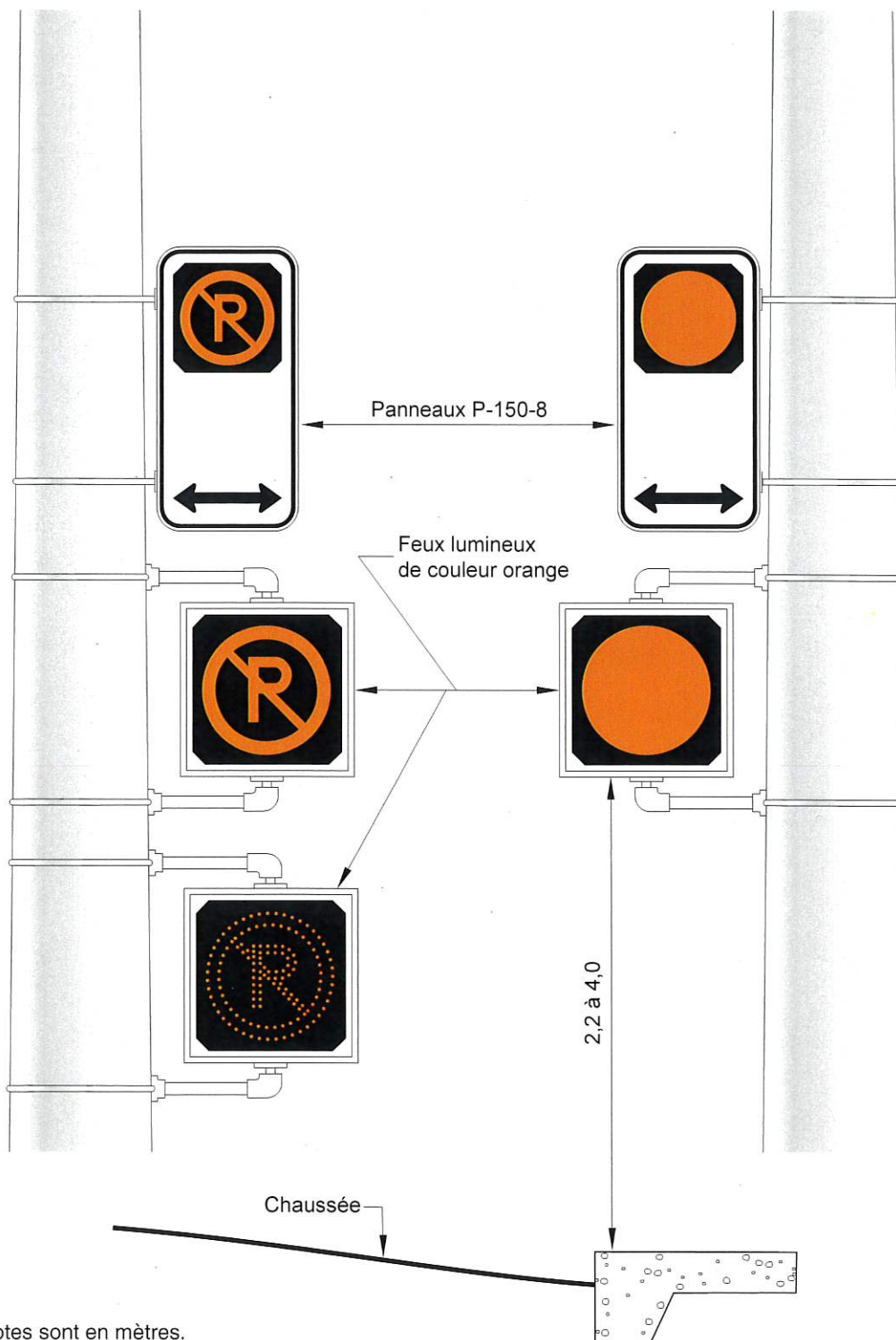
Québec 

NORME



NORME

FEUX DE RÉGLEMENTATION DU STATIONNEMENT



Note :

- les cotes sont en mètres.

Tome V
Chapitre 8
Numéro 026
Date Déc. 2015

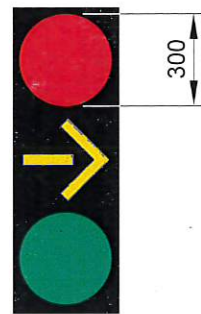
DESSIN NORMALISÉ

**DISPOSITION DES LENTILLES
DES FEUX DE MANŒUVRES
À UN SITE DE CONTRÔLE ROUTIER**

NORME



5 lentilles



3 lentilles

Têtes de feux verticales



5 lentilles

Tête de feux horizontale

Note :

- la cote est en millimètres.