

Le présent guide est un complément au Tome V – Signalisation routière des normes de Transports Québec.

Il vise à normaliser l'installation des signaux sonores aux intersections munies de feux de circulation sur le territoire de la Ville de Montréal et ce, afin de minimiser les impacts sur l'ensemble des usagers de la route (piétons, cyclistes et conducteurs).

1- Justification de signaux sonores

Suite à la réception d'une demande d'ajout de signaux sonores effectuée par un spécialiste en orientation et mobilité d'un centre de réadaptation en déficience visuelle qui a conclu après évaluation, au bien-fondé de la demande, des signaux sonores peuvent être installés. Toutefois, une analyse doit être effectuée par un ingénieur en circulation de la Ville de Montréal afin d'évaluer la faisabilité d'intégrer les signaux sonores dans le cycle actuel tout en respectant les temps minimums alloués aux piétons et ce, sans dégrader autre mesure les conditions de circulation.

Si cela n'est pas possible, les options suivantes devront alors être analysées:

- a) augmenter la durée du cycle de l'intersection analysée et, par conséquent, de toutes les intersections du réseau afin de conserver la coordination des feux;
- b) décrocher momentanément l'intersection du réseau (bris de la coordination) lors de l'opération des signaux sonores. Cette option n'est cependant possible que si les intersections situées de part et d'autre sont considérées suffisamment éloignées en tenant compte des caractéristiques de l'artère. De plus, les impacts sur la circulation doivent être évalués en considérant qu'un bris de coordination

peut nécessiter jusqu'à 6 cycles de resynchronisation ;

c) modifier la séquence des feux de circulation de l'intersection (par exemple, planter une phase exclusive pour piétons).

Finalement, si aucune de ces mesures ne permet d'obtenir des conditions de circulation acceptables pour l'ensemble des usagers, alors un autre itinéraire devra être analysé par le spécialiste en orientation et mobilité.

2- Fonctionnement des signaux sonores

Tel que mentionné dans le Tome V Chapitre 8, lorsque des signaux sonores sont en opération, il ne doit y avoir aucun conflit entre les véhicules et les personnes ayant une déficience visuelle pendant toute la durée de la traversée. Deux intervalles successifs composent la traversée:

a) L'engagement

Pendant l'intervalle d'engagement, la silhouette est affichée et un signal sonore se fait entendre. La durée minimale de la période d'engagement est de 7 secondes et peut être augmentée par incrément de 2 secondes, selon les besoins à l'intersection.

En présence de signaux sonores, la silhouette doit avoir une durée fixe pendant toute la journée (aucune extension possible).

b) Le dégagement

Pendant l'intervalle de dégagement, la main clignotante est affichée et un signal sonore différent de celui de l'engagement se fait entendre.

Les signaux sonores étant en mode complètement protégé, la durée du dégagement et donc de la main

clignotante doit se calculer de la même façon qu'une phase exclusive, soit :

$$MC = (d / v)$$

où

d = distance à traverser de rayon à rayon (m);
v = vitesse de marche (1,1 m/s).

Selon le mode de fonctionnement des feux pour piétons existants, les signaux sonores doivent être intégrés de la façon suivante:

2.1 Mode non protégé

En présence de feux pour piétons en mode non protégé, un intervalle de protection doit être ajouté. Cet intervalle peut-être soit une avance-flèche, soit une avance-rouge, selon ce qui est le mieux adapté aux conditions de l'intersection.

Le fonctionnement des feux pour piétons doit donc être converti en mode partiellement protégé. Les articles 2.2 et 2.3 présentent les détails de l'intégration des signaux sonores pour ce mode.

2.2 Mode partiellement protégé: Avance-flèche

En présence de feux pour piétons avec avance-flèche, lors de l'appel des signaux sonores, la durée de la flèche avant doit être prolongée pendant toute la traversée (intervalles d'engagement et de dégagement).

À noter que le mouvement véhiculaire suivant la phase exclusive sonore étant dans le même axe, il n'y a pas d'intervalle tout rouge d'affiché à la fin de la main clignotante et donc le plein vert apparaît immédiatement après.

Toutefois, lorsque le total des intervalles d'engagement et de dégagement est supérieur à

18¹ secondes, un intervalle d'avance-rouge doit être ajouté. Ce dernier doit précéder l'avance-flèche et sa durée correspond à l'excédent de 18 secondes.

Le Tableau 1 montre la répartition de la durée de l'avance-flèche et de l'avance-rouge selon la largeur de la traverse.

Tableau 1 :
Répartition de la durée de l'avance-flèche et de l'avance-rouge en fonction de la largeur de la traverse

Largeur traverse (m)	Engagement (s)	Dégagement (d/v) (s)	Temps total (s)	Avance-rouge (s)	Avance-flèche (s)
11	7	10	17	0	17
12	7	11	18	0	18
13	7	12	19	2*	18
14	7	13	20	2	18
15	7	14	21	3	18
16	7	15	22	4	18
17	7	15	22	4	18
18	7	16	23	5	18
19	7	17	24	6	18
20	7	18	25	7	18
21	7	19	26	8	18
22	7	20	27	9	18
23	7	21	28	10	18
24	7	22	29	11	18
25	7	23	30	12	18
26	7	24	31	13	18
27	7	25	32	14	18
28	7	25	32	14	18
...

* Une phase tout-rouge d'une seconde ne peut être ajoutée dû à des contraintes de programmation des contrôleurs.

¹ Note : La durée maximale de 18 secondes d'avance-flèche a été fixée à partir de 451 observations effectuées sur des intersections munies de traverses sonores. Les comportements des conducteurs ont été observés pendant qu'une personne ayant une déficience visuelle (réelle ou simulée), traversait l'intersection alors que l'avance-flèche était prolongée pendant tout l'intervalle de dégagement. Les observations ont été effectuées dans la traverse sonore et la traverse parallèle. La valeur retenue (18 secondes) correspond à la durée pour laquelle les conducteurs ont respecté, au 85^e percentile, l'avance-flèche.



2.3 Mode partiellement protégé: Avance-rouge

En présence de feux pour piétons avec avance-rouge, lors de l'appel des signaux sonores, la durée de l'intervalle rouge doit être prolongée pendant toute la traversée (intervalles d'engagement et de dégagement).

Tout comme le cas de l'avance-flèche, il n'y a pas d'intervalle tout rouge à prévoir à la fin de l'avance-rouge étant donné que le mouvement véhiculaire suivant la phase exclusive sonore est dans le même axe que la traverse sonore.

Si l'intégration des feux sonores en mode partiellement protégé s'avère trop pénalisante pour les usagers ou trop complexe, alors le mode complètement protégé doit être envisagé et donc analysé.

2.4 Mode complètement protégé: Phase exclusive

En présence d'une phase exclusive, l'intégration des signaux sonores ne requiert aucune modification au mode de fonctionnement des feux pour piétons. Seule la durée minimale de l'engagement (silhouette) est à modifier et est fixée à 7 secondes.

La figure 1 illustre les différents modes de fonctionnement des feux pour piétons en présence de signaux sonores.

2.5 Mode d'activation

Les signaux sonores fonctionnent toujours en mode appel avec un délai d'activation de 5 secondes (selon la norme provinciale), alors que les feux pour piétons fonctionnent habituellement en mode rappel.

Il est important de mentionner que les boutons-poussoirs de la traverse sonore ne doivent pas être raccordés aux boutons des autres traverses afin d'éviter des appels inutiles des signaux sonores.

3- Programmation du contrôleur

Il est à préciser que deux stratégies peuvent être utilisées lors de l'implantation de signaux sonores : le temps nécessaire au prolongement de l'avance-flèche ou de l'avance-rouge peut provenir soit de l'axe principal ou soit d'une combinaison de l'axe principal et de l'axe secondaire.

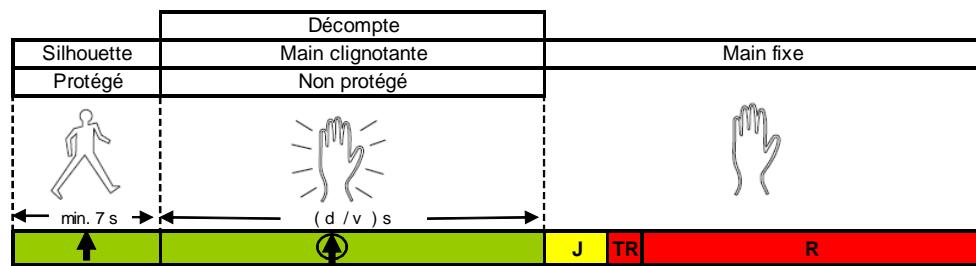
Pour plus de détails sur la façon de programmer les signaux sonores, se référer au guide de fonctionnement des contrôleurs.

Figure 1

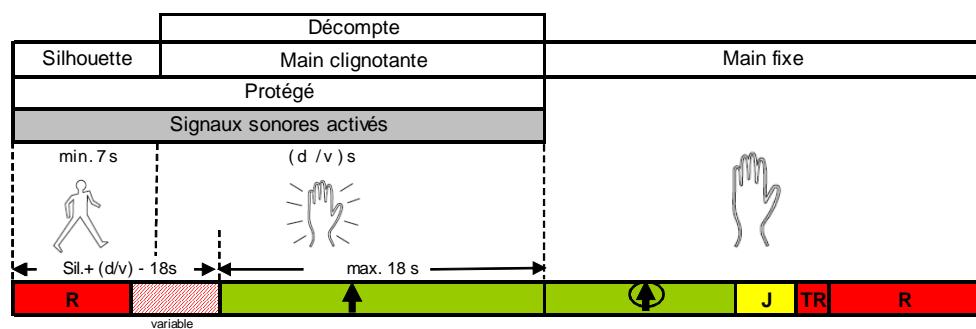
Fonctionnement des feux pour piétons
selon le mode d'opération en présence de signaux sonores

Mode partiellement protégé - Avance - flèche

Signaux sonores non activés

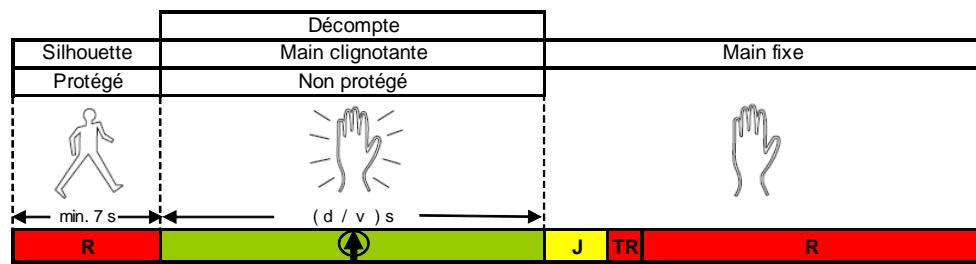


Signaux sonores activés



Mode partiellement protégé - Avance - rouge

Signaux sonores non activés



Signaux sonores activés

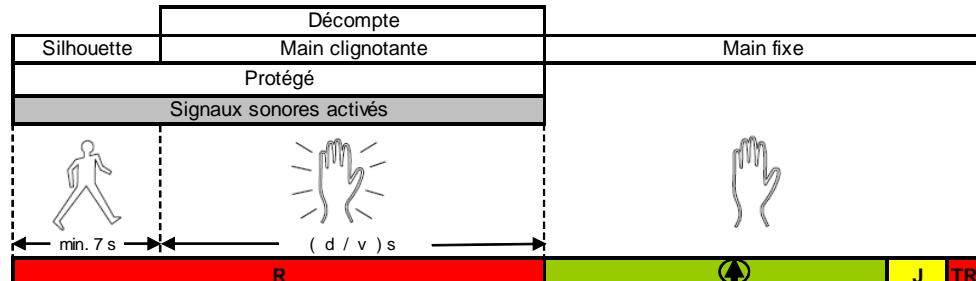




Figure 1 (suite)
Fonctionnement des feux pour piétons
selon le mode d'opération en présence de signaux sonores

