



Mesures d'apaisement du trafic en agglomération

Ralentisseur de type « plateau / carrefour surélevé »

Dossier technique pour déterminer les
conditions d'aménagement et les
prescriptions techniques

N° <u>20240062</u> Luxembourg, le <u>19 AOÛT 2024</u> Dressé et présenté, Le chef de division de la DMD, 	N° <u>20240062</u> Luxembourg, le <u>11 NOV. 2024</u> Vu et proposé, Le directeur des Ponts et Chaussées 	N° <u>299265 / 000573</u> Luxembourg, le <u>02 JAN. 2025</u> Vu et approuvé, La ministre de la Mobilité et des Travaux publics 
---	--	---



Lettre d'approbation



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Mobilité
et des Travaux publics

Référence :

299265 / 000573 RS - MB

V/réf. : GD/MS * DIR - 20240062

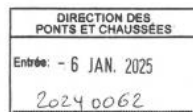
Luxembourg, le 02 JAN. 2025

Dossier suivi par :
Service Voirie
voirie@mmtsp.etat.lu
247-83326

Concerne : Mesures d'apaisement du trafic en agglomération - Ralentisseur de type Plateau / Carrefour surélevé

Objet : Dossier technique pour approbation

Retourné à Monsieur le Directeur de l'Administration des ponts et chaussées, suite à sa communication du 12 novembre 2024, avec l'information que j'approuve le dossier technique « ralentisseur de type plateau / carrefour surélevé » reprenant les conditions et prescriptions techniques pour aménager des ralentisseurs de type plateau / carrefour surélevé sur la voirie de l'Etat.



La Ministre de la Mobilité
et des Travaux publics

Yuriko Backes



Adresse postale :
L-2940 Luxembourg

Bureaux :
4, Place de l'Europe
Luxembourg

tél. : (+352) 2478-2478

voirie@mmtsp.etat.lu
www.travaux.public.lu



I. Introduction

II. Préanalyse règles de l'art

III. Documents nécessaires

IV. Critères d'implantation

V. Caractéristiques géométriques

VI. Visibilité

VII. Mobilité active

VIII. Mise en oeuvre

IX. Schémas de principe



Introduction



Plateau

Description

Un ralentisseur du type « plateau » est une surélévation, généralement sur toute la largeur de la chaussée réalisée par des rampes. Il est applicable en cas de limitation de vitesse à 30, ou 50km/h et pour le début d'une zone 20km/h en fonction de la pente des rampes.

Objectif

- Dispositif destiné à ralentir la vitesse de tous les véhicules

Mesure	Efficacité	Coût
Plateau	● ● ●	€€

Carrefour surélevé

Description

Un « carrefour surélevé » est une surélévation, généralement sur toute l'étendue d'un carrefour. Il est applicable en cas de limitation de vitesse à 20, 30, ou 50km/h en fonction de la pente des rampes.

Objectif

- Mise en place d'un ralentissement et accroissement de la visibilité de l'intersection
- Sécurisation du carrefour

Mesure	Efficacité	Coût
Carrefour surélevé	● ● ●	€€€



Plateau

Avantages

- En fonction de la géométrie, les rampes ne peuvent être franchies confortablement qu'aux vitesses projetées.
- Augmentation des possibilités de traverser pour les piétons et cyclistes

Désavantages

- Gêne pour les transports publics par bus
- Faisabilité liée aux contraintes géométriques de la route
- Sans élément ponctuel supplémentaire, les véhicules ont tendance à de nouveau accélérer entre les rampes (à partir de +/- 35m)

Carrefour surélevé

Avantages

- Accroissement de l'attention des usagers
- En fonction de la géométrie, les rampes ne peuvent être franchies confortablement qu'aux vitesses projetées.

Désavantages

- Gêne pour les transports publics par bus
- La faisabilité dépend des contraintes géométriques de la route.



Préanalyse règles de l'art



Préanalyse

Des ralentisseurs ont en général un impact significatif sur la fluidité du trafic motorisé, ainsi que sur la mobilité active. Les dimensions d'un tel aménagement doivent par conséquent être définies en détail.

L'objectif de ce dossier est d'élaborer un ralentisseur du type « plateau / carrefour surélevé » sur base de recherches détaillées d'autres pays. Les normes suivantes ont servi de base à son élaboration :

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--------|
| • | Certu/Cerema (France) | - Guide | (2010) |
| • | FGSV (Allemagne) | - « Richtlinie für Anlage von Stadtstrassen » | (2006) |
| • | VSS (Suisse) | - Norme 40 213 | (2019) |
| | | - Norme 40 040b | (2019) |
| • | Austroads (Australie) | - Research report AP-R642-20 | (2020) |
| • | Vicroads (Australie) | - Road Design Note 03-07 | (2019) |
| • | Rvs (Autriche) | - RVS 03.02.12 | (2015) |



Comparaison des critères d'implantation

VSS	Certu/ Cerema	FGSV	Austrroads / Vicroads	RVS
L'implantation de décrochements verticaux n'est pas recommandée sur les voies de circulation desservant les centres de secours, ni sur les ouvrages La distance entre un carrefour et un plateau doit être supérieure ou égale à 10 m pour une route collectrice de quartier et entre 0 et 5 m pour une route de desserte. En cas de deux décrochements consécutifs, la distance entre eux doit être de 30 à 50 m. À partir d'une pente longitudinale de 8%, des adaptations sont nécessaires lorsqu'il s'agit d'un plateau.^① Le décrochement est interdit, si la distance de visibilité d'arrêt entre le véhicule et le plateau n'est pas suffisante La VSS propose ces critères uniquement pour deux types de route : - La route de desserte - La route collectrice de quartier	<i>Les coussins et les plateaux peuvent a priori être utilisés sur des voies urbaines quel que soit leur volume de trafic supporté. Toutefois, au-delà de 10 000 véhicules par jour pour les deux sens confondus^②, il convient d'être particulièrement attentif.</i> <i>L'utilisation recommandée des plateaux / carrefour surélevés est limitée aux lieux suivants:</i> - Aux agglomérations, au sens du Code de la route - Aux voiries internes des aires de service ou de repos routiers ou autoroutiers - Aux voies de lotissement hors agglomération - Aux aires de stationnement Généralement, un arrêt de bus n'est jamais matérialisé sur un plateau, car cela nécessite une différence de hauteur importante difficilement réalisable entre le trottoir et le plateau afin de garantir l'accès aux bus. L'implantation est généralement adaptée dans les cas suivants : - Sur une section de chaussée à vitesse localement limitée à 30 km/h, faisant partie de l'ensemble urbain limité à 50 km/h - Dans une zone 30 ou à la limite de cette zone - Sur des voies où l'on souhaite ralentir tous les usagers, y compris les conducteurs de deux-roues motorisés (ce que ne permet pas de garantir les coussins) - Sur des lieux de conflit de mouvements entre usagers (p.ex. traversée piétonne au niveau d'un carrefour) Dans une zone de rencontre, les plateaux / carrefours surélevés risquent d'induire une perception de hiérarchisation de certains lieux quant à la perception de la priorité piétonne et de la modération de la vitesse. Ces aménagements n'y seront donc à prévoir qu'en dernier recours. Il est plus intéressant de prévoir une surélévation à l'entrée d'une zone de rencontre, afin qu'elle puisse marquer un effet de porte. Une zone de rencontre peut aussi être aménagée sur un plateau / carrefour surélevé de grande longueur. Par ailleurs, pour ne pas causer une gêne importante ou de l'insécurité, il n'est pas recommandé d'implanter des plateaux / carrefours surélevés : - sur les voies desservant un centre de secours, un établissement de soins (sauf accord des services concernés) ; - dans les cinquante premiers mètres après le panneau d'entrée d'agglomération sauf si le traitement en entrée d'agglomération permet de maîtriser la vitesse (50 km/h) ^③. Aucune distance minimale ne s'applique lorsque le panneau annonce le passage d'une commune à l'autre en présence de continuités du tissu urbain ; - sur les 50 mètres en aval d'une section de voie limitée à 70 km/h, afin de disposer d'une distance suffisante permettant le passage de 70 km/h à 30 km/h ; - sur des zones ne permettant pas d'assurer une distance minimale de visibilité de la première rampe du plateau / carrefour surélevé^④; - sur ou dans un ouvrage d'art. À proximité des ponts et des tunnels, il faut s'assurer qu'ils n'engendrent pas des problèmes de vibration et d'effet dynamique.	En cas de deux décrochements consécutifs, la distance ne doit pas dépasser 50m.	Caractéristiques recommandées pour un aménagement: - Emplacements où des collisions sont possibles à des vitesses non conformes au système de sécurité, c.-à-d. > 50km/h pour les impacts latéraux entre véhicules ou > 30km/h pour les collisions impliquant des piétons ou des cyclistes. ^③ - Accidents réguliers dans le passé - vitesses d'exploitation < 75km/h - Emplacements où la priorité aux piétons est justifiée - Groupes de sites où un traitement à l'échelle de la zone pourrait être appliqué - Idéalement des routes avec peu de pente pour faciliter la construction Caractéristiques à éviter : - Routes de tram - Routes avec un trafic de PL élevé - Routes présentant des courbes horizontales ou verticales notables qui peuvent obstruer la visibilité vers les plateaux et la signalisation associée - Routes avec des restrictions verticales - Circonstances dans lesquelles ont eu lieu les accidents (p.ex. accidents à vitesses basses) Carrefour surélevé généralement recommandé pour : - Le milieu urbain - des intersections d'un faible encombrement - Des chaussées non séparées Plateaux d'approche généralement recommandé: - Pour des chaussées séparées - Aux endroits où le drainage peut poser un problème	La construction d'un plateau dépend : - de la localisation, p.ex. par rapport à l'hôpital - de la composition du trafic (pourcentage de poids lourds) Sur des tronçons avec des pentes longitudinales importantes (>5%), il est particulièrement important de faire attention à l'évacuation des eaux et la dynamique de conduite.

① La « bfu-Fachdokumentation » recommande d'éviter toute forme de décrochement vertical pour une pente >8%

② 5000 véh/jour/voie pour d'autres configurations que 2*1

③ Présence d'une chicane contraignante, par exemple.

④ La technique de plateau / carrefour surélevé est particulièrement bien adaptée pour sécuriser des zones à visibilité réduites, à condition d'implanter les rampes à des endroits où les conditions de visibilité sont acceptables.



Comparaison des critères d'implantation

VSS	Certu/ Cerema	FGSV	Austrroads / Vicroads	RVS
	En plus des critères exposés ci-dessus, il convient d'éviter l'implantation successive de plateaux / carrefours surélevés le long d'une ligne régulière de transport en commun dont le trafic est supérieur à dix bus par jour et par sens, afin de limiter la sensation d'inconfort générée pour les usagers du bus qui sont pour la plupart debout. De plus, il convient de prendre en compte l'effet cumulé pour les chauffeurs de bus qui, au cours de leur service, amenés à multiplier le franchissement des plateaux / carrefours surélevés. Dans ce cas, l'usage de coussins est préférable sauf si les critères d'implantation correspondants ne peuvent pas être respectés. Enfin, il est n'est pas recommandé d'implanter des rampes de plateau / carrefour surélevé dans un virage de rayon de courbure inférieure à 50 m et à moins de 2 m de part et d'autre de celui-ci, afin d'éviter que les conducteurs ne soient déstabilisés à l'entrée et à la sortie d'un virage.		Considérations générales : - Type de véhicules - Pententes verticales des intersections et de ses approches - Garde au sol minimal des véhicules - « desire line » de la mobilité douce - Dégagement vertical - Impact sur le TC, les services d'urgence et les flux des PL - Impact sur les routes adjacentes - Dommage des véhicules et de la chaussée - Drainage - Avertissement adéquat - La relation entre les véhicules à différentes vitesses (manœuvres de dépassements plus élevées) - Nuisances sonores - Visibilité horizontale et verticale du plateau - Éclairage - Localisations des arrêts bus L'emplacement du plateau doit être : - En dehors des virages - À l'écart des zones de changement de voie (p.ex. au niveau des panneaux directionnels) - Perpendiculaire à la direction du trafic (pour éviter une instabilité des voitures) - Placé à l'écart des voies de circulation de la route croisée	



En ce qui concerne les critères d'implantation, le guide français du Certu/Cerema est le plus détaillé et propose le plus de critères.

La VSS 40 213 « Conception de l'espace routier » propose également des critères pertinents et fournit des détails sur la vitesse à pratiquer selon les différents types de route (voir page suivante pour plus de détails).

La « RASt » n'aborde que peu ce sujet et la RVS n'apporte aucune plus-value.

- Les critères, les plus pertinents pour les routes de liaison et routes de distribution, ainsi que les embouchures avec cette voirie (routes de desserte locale), sont sélectionnés et proposés* dans le chapitre « critères d'implantation ».

*En concertation avec le GT « Permissions de voirie » et le GT
« Apaisement de trafic sur la voirie de l'Etat »



Comparaison des types de route d'application suivant les pays

Les prescriptions de la VSS 40 213 « Conception de l'espace routier » (surtout en ce qui concerne la configuration et la mise en œuvre des plateaux / carrefours surélevés) ne s'appliquent en réalité qu'à deux types de routes:

- Route collectrice de quartier
- Route de desserte

L'objectif est de déterminer à quel type de route correspondent ces routes au Luxembourg. Une **comparaison de la classification du réseau routier** luxembourgeois avec celui de la Suisse est nécessaire.

Bei starkem Zweiradverkehr ist die Neigung Δ_i der Rampen so anzupassen, dass diese 3...5% am Fahrbahnrand nicht übersteigt.

En cas de trafic deux-roues légers important, la pente Δ_i des rampes est à adapter de manière à ne pas excéder 3...5% au bord de la chaussée.

Grundriss Situation

Längsschnitt Coupe longitudinale

Verkehrsregime Régime de circulation	Quartiersammelstrasse Route collectrice de quartier		Erschliessungsstrasse Route de desserte	
	Generell	Zone mit beschränkter Geschwindigkeit	Generell	Wohnstrasse
Geometrie / Géométrie				
Rampenneigung Pente de la rampe	Δ_i 1)			
Höhe des Versatzes Hauteur du décrochement	H_a 2)			
Länge der Rampe Longueur de la rampe	L_r			
Länge der Platte Longueur du plateau	L_a 3)			
Entfernung zum Knoten Distance au carrefour	D_a 4)			
Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Versätzen Distance entre deux décrochements successifs	5)			

1) Ist mit Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs oder mit starkem Schwerverkehr zu rechnen, $\Delta_i \leq 5\%$. Wenn die Strasse ein Längsgefälle von $\geq 8\%$ aufweist, muss der Wert Δ_i der bergseitigen Rampe 5% kleiner sein als derjenige der talseitigen Rampe, aber im Minimum 3...5%.

2) H_a ist auf Grund der Höhe der anliegenden Seitenräume festzulegen. Wo Gehwege vorhanden sind, soll ein Anschlag von 2...3 cm den Übergang zwischen Platte des Versatzes und Gehweg hervorheben.

3) Ist mit Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs zu rechnen, $L_a \geq 10$ m. Falls $L_a > 5$ m wird, ist zu prüfen, ob ein Schutz der Seitenflächen notwendig ist.

4) Bei starkem Fussverkehr und bei geringen Abbiegebewegungen des Motorfahrzeugverkehrs, $D_a = 0$ und $\Delta_i \leq 9\%$. Die Entfernung ist in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse und der Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Verkehrsberuhigungselementen und Gestaltungselementen des Strassenraumes gemäss [2] zu bestimmen.

5) En présence de véhicules des transports publics ou en cas de trafic poids lourds important, $\Delta_i \leq 5\%$. Lorsque la route présente une pente longitudinale $\geq 8\%$, la valeur Δ_i de la rampe amont doit être de 5% inférieure à celle de la rampe aval, mais au minimum de 3...5%.

2) H_a est à fixer en fonction de la hauteur des espaces latéraux adjacents. En présence de trottoirs, un ressaut de 2...3 cm marquera la transition entre le plateau du décrochement et le trottoir.

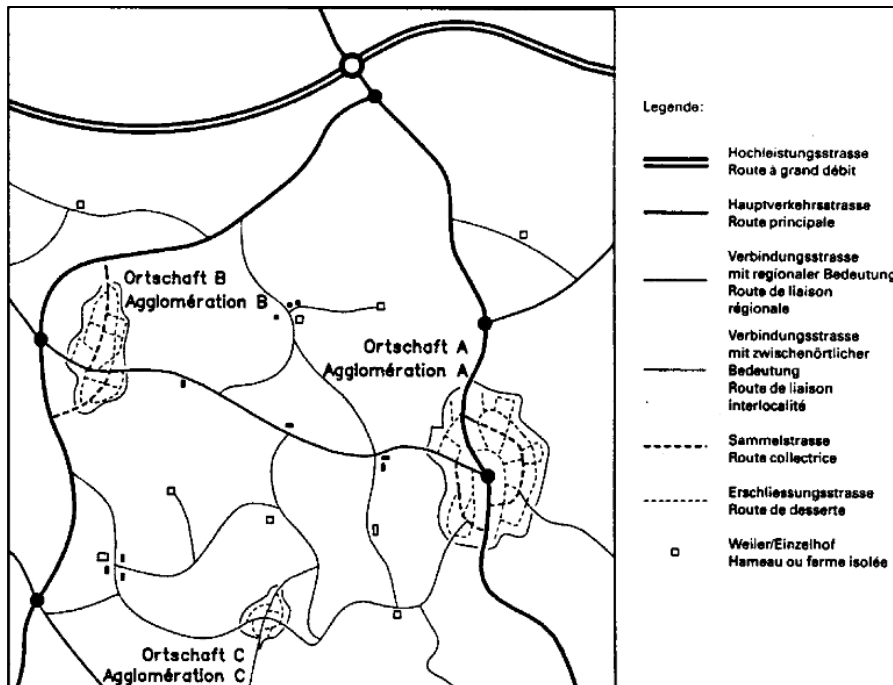
3) En présence de véhicules des transports publics $L_a \geq 10$ m. Lorsque L_a devient > 5 m, on examinera s'il est nécessaire de protéger les espaces latéraux adjacents.

4) Lorsque le trafic des piétons est élevé et que le trafic motorisé bifurquant est faible, alors $D_a = 0$ et $\Delta_i \leq 9\%$. La distance est à déterminer en fonction des conditions locales et des possibilités de combinaison avec d'autres éléments de modération du trafic et d'aménagement de l'espace routier selon [2].

Réseau routier suisse (VSS - 40 040b)

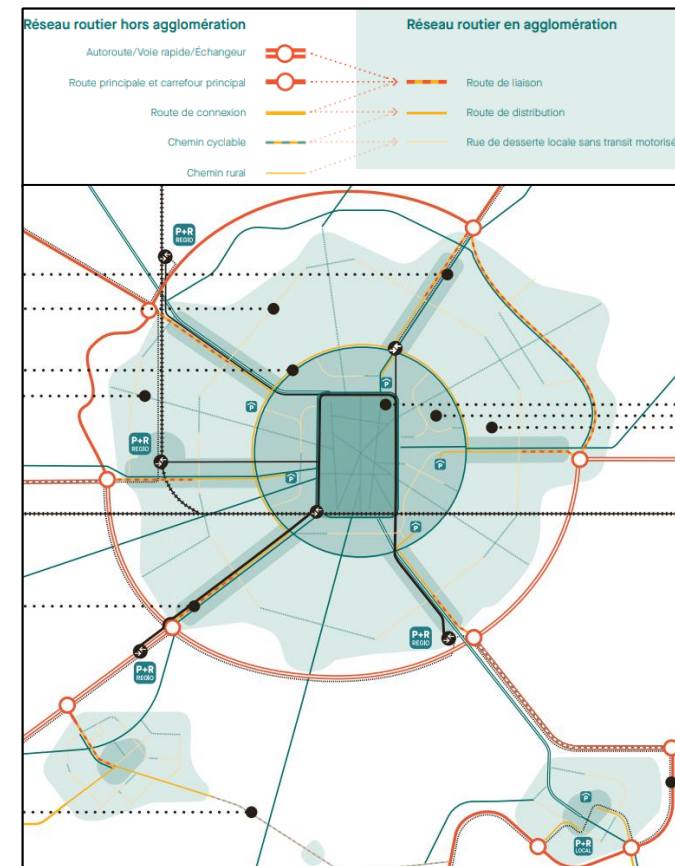
En Suisse, on distingue 4-5 types de route à l'intérieur de l'agglomération:

- Routes principales (RP)
- Routes de liaison (RL) régionale/ interlocalité
- Routes collectrices (RC)
- Routes de desserte (RD)



Réseau routier luxembourgeois (PNM35)

Au Luxembourg, on distingue 3 types de route en agglomération définis dans le "Plan national de mobilité 2035"





Type de route		Routes principales	Routes de liaison régionale/ interlocalité	Routes collectrices	Route de desserte
Importance		Nationale à interlocalité	Régionale ou interlocalité	Locale	De quartier
Fonction		relier	relier	collecter	desservir
Exigences de sécurité		Niveau d'aménagement homogène (p.ex. accès uniquement aux carrefours si possible)	Niveau d'aménagement aussi homogène que possible (p.ex. accès possible)	Vitesses réduites → niveau d'aménagement adapté en conséquence	
Exigences en matière d'exploitation	Stationnement	Interdit hors aggro, Non souhaité en aggro	Réglementé	Réglementé	Réglementé ou libre
	Trafic deux- roues léger	Séparé ou réglementé	Séparé, réglementé ou libre	Séparé, réglementé ou libre	Libre
	Trafic piéton	Séparé ou réglementé	Réglementé ou libre	Réglementé	Réglementé ou libre
	Arrêts du transport public	Encoches ou sites propres	Eventuellement encoches d'arrêt de bus	Conviennent particulièrement aux transports publics	Seulement à titre exceptionnel
Urbanisme		Concentration de la circulation pour décharger les autres routes	Intégration dans le paysage souhaité	Protection contre les nuisances	
			Patrimoine doit être conservé dans l'agglomération	Espace convivial si le trafic est faible	Espace convivial
Cas de croisement déterminant (version simplifiée)		Bus/Bus Camion/Camion à vitesse réglementée	Camion/camion à vitesse réduite	Camion/ camion à vitesse réduite ou voiture/camion à vitesse réduite	Voiture/voiture, voiture/ deux-roues à vitesse réglementée
Route comparable au Luxembourg		Route de liaison	Route de distribution à trafic élevé (en principe pour route de liaison régionale) ou à faible trafic (en principe pour route de liaison inter localité)	Route de distribution à faible trafic	Route de desserte locale



Les configurations recommandées par la norme suisse ne s'appliquent qu'à deux types de route.

Ces deux types de route sont comparables au Luxembourg avec :

1. la route de desserte locale et
 2. la route de distribution à faible trafic
- Les recommandations de la VSS ne peuvent pas nécessairement être adoptées telles quelles pour tout le réseau routier luxembourgeois (voir chapitre « Caractéristiques géométriques » pour plus de détails)



Comparaison des caractéristiques géométriques

Géométrie	VMA	VSS	Certu/Cerema		RASt		Australie			RVS	
Pente de la rampe (relative à la pente de la chaussée en approche)	50 km/h	3 - 9%	5 -10% ② Recommandé 7 - 10%		≤ 5%		Divided Carriageway	1/15 approche	1/35 départ	Réseau supérieur	6.66 - 10%
	30 km/h	5 - 9%					Undivided Carriageway	1/20 ④			
	20 km/h	9 -15%			≤ 7%		≤ 4%		/		
	TC	≤ 5% ①	/								
					/		Bus articulé	Plateau à éviter			
Hauteur du ralentisseur	50 km/h	6 -12cm	Max 15cm mais en règle 10cm				8 - 10cm		10cm		
	30 km/h	6 -12cm									
	20 km/h	8 -12cm									
	TC	/	/		/		7,5cm en cas d'un trafic PL élevé			/	
Longueur de la rampe	50 km/h	80 -200cm	Calculer en fonction de la pente		Calculer en fonction de la pente		Calculer en fonction de la pente			Calculer en fonction de la pente	
	30 km/h	80 - 200cm									
	20 km/h	80 -130cm									
	TC	/									
Longueur hors rampes	50 km/h	5m	8 - 30m③		≥ 5m		≥ 6m			≥ 4m	
	30 km/h	5m	8 -30m③		≥ 5m					≥ 4m	
	20 km/h	5 - 15m	8 - 30m③		≥ 5m					≥ 4m	
	TC	≥ 10m	Bus standard	10 - 30m③	Bus standard	≥ 7m				≥ 8m	
			Bus articulé	12 - 30m③	Bus articulé	≥ 12m					

TC : >10 bus/jour/sens

① aussi en cas de trafic poids lourds important

② >10% possible en entrée de zone de rencontre

③ Dépassement de la longueur maximale possible en cas d'exception, p.ex. aménagement complémentaire

④ Avec tableau explicatif: voir chapitre Pente pour les détails

⑤ Les extrêmes de la hauteur du ralentisseur et de la pente ne sont pas à combiner



Les valeurs primordiales d'un tel aménagement sont en principe les pentes des rampes ainsi que la hauteur du ralentisseur (principe du décrochement vertical).

En ce qui concerne ces caractéristiques géométriques, la VSS et la FGSV proposent des valeurs différentes en fonction de la vitesse maximale autorisée (VMA = 50/30/20 km/h). Les valeurs proposées par ces deux normes sont très similaires.

Le Certu/Cerema n'effectue pas de distinction en fonction de la vitesse maximale autorisée. Même si ce guide ne le mentionne pas explicitement, il se base sur une vitesse maximale autorisée de 30km/h.

La RVS propose des valeurs pour les différentes catégories de routes, mais pas pour les différentes vitesses.

➤ Dans le chapitre « Caractéristiques géométriques », les valeurs de la VSS et FGSV seront donc de préférence utilisées.*



Documents nécessaires pour évaluer la faisabilité d'un projet



Le projet doit être accompagné des documents suivants :

- un plan de situation du projet (1/1000 ou 1/500) montrant les aménagements à réaliser: ce plan doit indiquer la route de l'Etat sur toute sa largeur avec l'affectation précise (marquage horizontal) des différentes voies de circulation (trafic normal, bus, vélos), des bandes de stationnement, des espaces pour la mobilité active et la largeur cumulée de tous les accès carrossables ;
- un plan de situation du projet avec le cas échéant une analyse des épures de giration des véhicules de référence suivants : véhicule léger standard, autobus et semi-remorque ;
- un plan d'analyse des champs et distances de visibilité ;
- le cas échéant, un profil en long ;
- pour les routes à charges de trafic élevées, un comptage du trafic routier sur la section de route concernée ;
- le cas échéant, la permission de voirie de principe délivrée par le ou la ministre ayant dans ces attributions les travaux publics pour la (les) réduction(s) de vitesse à 30 km/h resp. à 20 km/h en question.



Critères d'implantation



Tous les critères cités ci-après sont soit issus, soit inspirés des normes/recommandations mentionnées précédemment.

L'aménagement d'un plateau / carrefour surélevé n'est pas faisable dans les cas suivants :

- Sur des routes avec VMA > 50 km/h
- Sur des voies desservant des services de secours ou un établissement de soins sauf avec l'accord des services concernés
- Sur ou dans un ouvrage d'art et à moins de 25 m de part et d'autre du bord de celui-ci ①
- Avec la rampe près de l'entrée d'un arrêt de bus surtout en forme d'encoche ②
- Avec la rampe près d'un passage/gué pour piétons resp. cyclistes à moins de 1 m du bord extérieur de celui-ci ③
- Dans un virage de rayon de courbure inférieur à 50 m et à moins de 2 m de part et d'autre de celui-ci ④
- Près d'une intersection avec la rampe à moins de X m du bord extérieur de la route en intersection ⑤
 - X = 0-5 m pour les routes de desserte
 - X ≥ 10 m pour les routes de distribution et de liaison
- Sur des routes à double voies où le changement de voie est fréquent à hauteur de la rampe, p.ex. au niveau des panneaux directionnels

① Le ralentisseur produit trop de nuisances pour la chaussée. Comme la réparation du revêtement sur un ouvrage d'art, représente un effort plus grand, cet aménagement n'est pas recommandé

② Le bus doit pouvoir aborder la rampe directement et non pas lors de son redressement pour tenir compte du fait que la plupart des usagers du bus sont debout. La distance x peut être définie au cas par cas en fonction des courbes de giration (qui résultent de la largeur de la route, du bus de référence et du type d'arrêt bus)

③ Généralement, il est conseillé d'aménager la traversée sur le plateau mais en cas d'impossibilité technique, un aménagement à côté est possible. Afin d'assurer la perception du marquage de la traversée, une distance de 1 m doit être prévue entre la rampe et le marquage.

④ Afin d'éviter que les conducteurs ne soient déstabilisés à l'entrée et à la sortie du virage

⑤ Cette distance doit être respectée pour des raisons de visibilité et de sécurité. A l'intersection, le conducteur doit se concentrer sur l'intersection et sur les autres usagers de route.



- Si la rampe se situe au droit d'accès individuels et collectifs (toute demande d'accès à la voirie de l'Etat sur une section de voirie aménagée avec une rampe serait à refuser ou la rampe serait à déplacer) ①
- Dans les 100 m d'une entrée d'agglomération sauf si l'aménagement de la route permet de faire respecter la vitesse au niveau du panneau d'entrée agglomération ($V \leq 50$ km/h) ②
- Si la visibilité n'est pas garantie (voir chapitre « Visibilité »)
- Sur les 50 m en aval d'une section limitée à 70 km/h, sauf si l'aménagement de la route permet de faire respecter la vitesse au niveau du panneau de vitesse
- Sur des voies dont la pente est supérieure à 8 % ③

① La rampe du plateau produit trop de nuisances pour les riverains à la hauteur des accès. Les voitures sortant des allées privées doivent se concentrer sur l'espace de temps entre les véhicules prioritaires et non sur la rampe.

② Plus important que la distance entre le panneau de localité et le ralentisseur est la visibilité en fonction de la vitesse sur le plateau et le panneau d'avertissement indiquant un décrochement vertical

③ L'aménagement d'un ralentisseur de type dos d'âne et trapézoïdal est interdit en France sur les voies dont la déclivité est supérieure à 4 %. Le plateau / carrefour surélevé n'entre pas dans cette catégorie. En Suisse, il est recommandé d'éviter les décrochements verticaux à partir d'une pente de 8 % (« bfu Fachdokumentation 2017 »).

→ Le groupe de travail « Permission de voirie » a donc décidé que l'aménagement doit être vérifié avec un profil en long et une courbe de giration verticale pour des sections avec une pente entre 4 et 8 %. Au-delà, l'aménagement du ralentisseur est interdit.



L'aménagement n'est pas recommandé dans les cas suivants :

- Pour des routes présentant une fréquentation régulière des bus (>10 bus/jour/sens) et en cas d'implantation successive de décrochements verticaux, sauf avec avis positif de l'opérateur bus (RGTR, AVL ou TICE) ①
- Sur les routes identifiées comme grandes routes de trafic international (sauf en cas d'excès de vitesse réguliers) ou routes menant à un échangeur
- Près d'un autre ralentisseur à moins de 30-50 m ②
- Dans une zone de rencontre ou zone résidentielle ③
- Sur une piste cyclable/chemin mixte piétons-cyclistes sans mesures additionnelles, qui satisfont les besoins des cyclistes et ne détériorent pas leur situation (p.ex. adaptations au niveau de la pente, matériel...).
- En combinaison avec un arrêt bus sur le plateau / carrefour surélevé ④
- En combinaison avec un trottoir traversant sur le plateau / carrefour surélevé ⑤
- Dans le cas d'une intersection équipée de feux tricolores, sauf s'il n'y a pas d'impact considérable sur la gestion du trafic

① Afin de limiter la sensation d'inconfort générée pour les usagers du bus dont la plupart sont debout. De plus, il convient de prendre en compte l'effet cumulé pour les chauffeurs de bus qui, au cours de leur service, peuvent être amenés à multiplier le franchissement des plateaux / carrefours surélevés. Dans ce cas, l'usage de coussins est préférable sauf si les critères d'implantation correspondants ne peuvent pas être respectés.

② Deux ralentisseurs successifs espacés de moins de 30 mètres n'apportent pas de valeur ajoutée significative. Il est recommandé de les éloigner davantage.

③ Dans une zone de rencontre, les plateaux / carrefours surélevés peuvent induire les piétons en erreur quant à la perception de la priorité piétonne et de la modération de la vitesse.

④ Généralement, un arrêt de bus n'est pas matérialisé sur un plateau, car une grande différence de hauteur entre le plateau et le trottoir est nécessaire afin que le plancher soit accessible. Si techniquement faisable, l'arrêt peut néanmoins être aménagé sur le plateau. Lors de son arrêt, le bus ne peut cependant pas se trouver en pente.

⑤ Cette combinaison est déconseillée comme il est très peu probable que tous les critères des deux aménagements puissent être respectés. Les deux aménagements peuvent toutefois être combinés si tous les critères sont respectés.



Caractéristiques géométriques



Pente



Des rampes sont à aménager des deux côtés pour combler la différence de niveau entre le ralentisseur aménagé en surélévation et la chaussée attenante. Plus que la pente est faible, elle a moins d'influence sur la modération des vitesses. Plus la pente est faible, plus l'influence sur la vitesse est réduite. Elle représente le facteur le plus déterminant de la vitesse pratiquée.

La RASt et VSS offrent des valeurs de pente en relation avec la vitesse maximale autorisée (VMA). Cependant, elles ne font de distinction entre les différentes classes de véhicules. Sachant que la différence entre la vitesse pratiquée d'un véhicule léger et d'un poids lourd peut être crucial, une étude citée par VicRoads a été consultée. Elle confirme qu'une pente de 5 % (1/20) est praticable pour les véhicules légers jusqu'à 50 km/h et pour les poids-lourds jusqu'à 30 km/h. Des pentes > 5 % ne sont dans l'ensemble pas opportunes pour une VMA = 50 km/h. Les valeurs de la VSS (pour 50 km/h) et du Certu/Cerema (pour bus) sont donc trop restrictives.

Géométrie	VMA	VSS
Pente de la rampe (relative à la pente de la chaussée en approche)	50 km/h	3 – 9 %
	30 km/h	5 – 9 %
	20 km/h	9 – 15 %
	TC	≤ 5 %

Table 4. Highest recommended posted speed limit (based on a maximum vertical acceleration of 0.5 g)

Vehicle	Highest recommended comfortable speed (km/h)			
	1:12	1:20	1:40	1:55
Motorcycle	20	50	80+	80+
Passenger car	20	50	70	80+
Medium rigid truck	20	30	60	70
Low floor bus	10(2)	20	60	70+(1)
Heavy rigid truck	20	30	60	70+(1)
B-double	20	30	60	70+(1)
Overall	10	20	60	70

1 Due to the limited approach distance, the test vehicle was not able to reach a speed of 80 km/h. The highest speed reached is listed.

2 Result based on ground clearance considerations rather than occupant comfort.

Source: Callaway, Roper & Germanchev (2010).



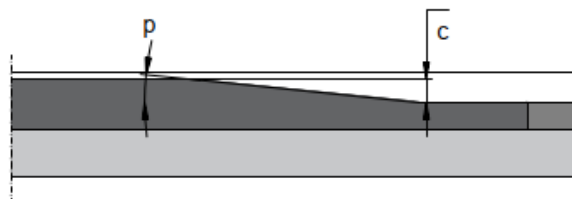
Sachant que la VSS ne concerne que les routes de desserte locale et les route de distribution à faible trafic, la pente des rampes doit être adaptée pour les autres routes. De ce fait, une adaptations sur base de la « RAS_t » et des études de « VicRoads » est proposée pour les routes à trafic élevé (marquée en rouge). La **pente de ces rampes [p]** est de :

- 10 - 15 % ① lorsqu'il s'agit d'une route avec VMA = 20 km/h.
- 5 - 10 % lorsqu'il s'agit d'une route avec VMA = 30 km/h.
- 3 - 5 % (route de liaison et route de distribution à trafic élevé) et 3 – 9 % (route de distribution à faible trafic et route de desserte locale) lorsqu'il s'agit d'une route avec VMA = 50 km/h.
- Max. 5 % ② sur une route présentant une fréquentation régulière de bus (> 10bus/jour/sens) ou lorsque le trafic de poids lourds est important (> 5 % du trafic total).

La pente des rampes est à vérifier au cas par cas, par rapport au profil au long de la route et doit être adaptée à la circulation des poids lourds ou autobus.

La pente des deux rampes doit, si possible, être la même (la surface horizontale supérieure et la chaussée au pied du plateau doivent être des plans parallèles).

La pente des rampes est calculée par rapport au profil en long de la chaussée où repose le plateau et non par rapport à l'horizontale.



① Limites adaptées en concertation avec GT Pdv pour améliorer la cohérence

② Limitation de l'inconfort généré pour les usagers du bus, qui souvent nombreux à être debout, et pour les chauffeurs



Hauteur



A l'exception des espaces d'attente à hauteur des traversées de route pour piétons et/ou cyclistes, les espaces pour la mobilité active sont à surélever par rapport à la partie carrossable du ralentisseur par des bordures présentant une **différence de niveau minimale [a]** :

➤ ≥ 6 cm pour routes de liaison et routes de distribution.

Exceptionnellement ≥ 3 cm si ralentisseur réalisé sur chaussée existante sans modification trottoirs et sur route avec VMA ≤ 30 km/h

➤ ≥ 3 cm en cas de route de desserte locale

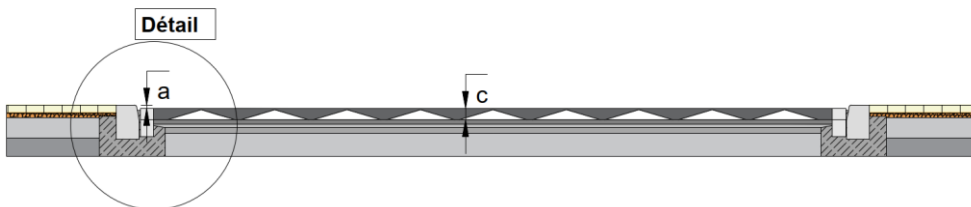
La hauteur de **la surélévation [c]** du ralentisseur est de :

➤ 8 à 12 cm par rapport à la chaussée attenante sur une route avec VMA = 20 km/h.

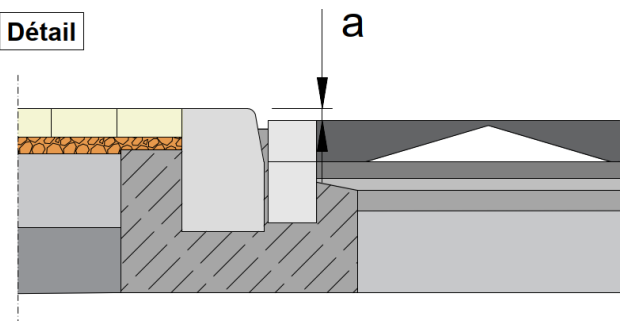
➤ 6 - 12 cm par rapport à la chaussée attenante sur une route avec VMA = 30 km/h ou à 50 km/h

Au-delà, il existe un risque de choc du bas de caisse de certains véhicules avec la surface du plateau.

Coupe A-A



Détail





Longueur hors rampes



La longueur hors rampes du plateau dépend des différents véhicules et de leur empattement. L'ensemble des roues doivent se situer simultanément sur le plateau. La longueur hors rampes doit donc être supérieur à la longueur de l'empattement du véhicule de référence (voir tableau ci-dessous pour les données).

Véhicule	Longueur véhicule de dimensionnement (Lp)			Empattement	
Véhicule léger	4,88m			/	2,86 ①
Camion léger (2axes)	9,22m			/	5,17 ①
Camion lourd (3axes)	9,7m			/	5,28 ①
Semi-remorque	16,5m			3,95-0,82+7,6+2*0,82 ①	12,37m
Bus standard	12m			5,9m – 6m ②	6m
Bus standard à double axe	15m			7 - 7,2m; 1,5m – 1,6m ②	8,8m
Bus articulé	18m			5,2 – 5,9m; 6m – 6,7m ②	12,6m
Bus articulé	21m			≈ 5,9m; 5,99m; 1,6m ③	12,5m
Bus bi-articulé	Généralement: 24-27m			Varie trop selon les différents modèles	Varie trop selon les différents modèles
	Exemple analysés	HESS lighTram® 25 OPP ④	25m	/	18,91m

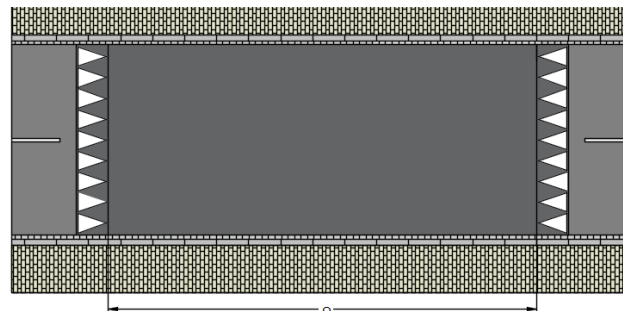
① FGSV - RBSV

② <https://infoportal.mobil.nrw/technik/bussemitkonventionellemetrieb/linienbus-15-meter.html>③ https://www.mercedes-benz-bus.com/de_DE/models/capacity/facts.html④ <https://wp.tram-bus-basel.ch/2021/05/20/hess-lightram-25-opp-nrn-9101-9108/>

La **longueur hors rampes [b]** du plateau / carrefour surélevé doit être de :

- ≥ 6 m pour les routes de liaisons et routes de distribution à trafic élevé (sur base du véhicule de référence: camion léger/lourd car généralement trafic PL élevé)
- ≥ 5 m pour les routes de distributions à faible trafic et les routes de desserte locales (sur base du véhicule de référence: véhicule léger car généralement trafic PL faible) ①
- Sur une route présentant une fréquentation régulière de bus (> 10 bus/jour/sens): ②
 - ≥ 10 m pour les bus standards de 12 m et à double axe de 15 m
 - ≥ 15 m pour les bus articulés de 18 m et les bus articulés de 21 m
 - ≥ 20 m pour les bus bi-articulés
- ≤ 35 m (sans aménagement complémentaire pour réduire la vitesse) pour éviter une reprise de vitesse sur une route avec VMA = 30 km/h ou 50 km/h ③
- ≤ 15 m pour une route avec VMA = 20 km/h ④

En règle générale, il importe de se concerter avec les opérateurs de bus à cause des dimensions des bus qui empruntent les lignes concernées.



① le trafic des poids lourds est particulièrement élevé ($> 5\%$), il peut s'avérer nécessaire de recourir à une longueur de 6 m.

② Limitation de l'inconfort généré pour les usagers du bus, qui sont souvent nombreux à être debout, et pour les chauffeurs

③ <https://transports.public.lu/fr/planifier/outils/apaisement.html>

④ Vu le manque de séparation chaussée/ mobilité active



Synthèse



Caractéristiques

Géométrie	VMA		
Pente de la rampe ①	50 km/h	Route de liaison et route de distribution à trafic élevé	3 – 5 %
		Route de distribution à faible trafic et route de desserte locale	3 – 9 %
	30 km/h	5 – 10 %	
	20 km/h	10 – 15 %	
	Trafic poids lourds important ou TC	≤ 5 %	
Hauteur de la rampe ①	50 / 30 km/h	6 – 12 cm	
	20 km/h	8 – 12 cm	
Longueur du plateau / carrefour surélevé	50 / 30 / 20 km/h	Route de liaison et route de distribution à trafic élevé	≥ 6 m
		Route de distribution à faible trafic et route de desserte locale	≥ 5 m
		≤ 35 m ② (≤ 15 m pour VMA = 20 km/h)	
	TC	Bus standard Bus standard à double axe	≥ 10 m
		Bus articulé	≥ 15 m
		Bus bi-articulé	≥ 20 m

TC : >10 bus/jour/sens

① Il n'est pas recommandé de combiner les valeurs min et max de la pente et de la hauteur des rampes

② sans élément d'apaisement supplémentaire en section courante



Visibilité



Le plateau / carrefour surélevé ne peut être aménagé que sur une section de route ayant de bonnes conditions de visibilité.

La **distance de visibilité** correspond à la distance à partir de laquelle les ralentisseurs sont visibles pour les conducteurs de véhicules. Elle permet aux usagers d'identifier l'aménagement et son environnement et ainsi d'adapter leur vitesse en conséquence.

Il est nécessaire de prévoir au minimum une distance de visibilité équivalente à la distance d'arrêt sur chaussée humide en prenant en compte un temps de réaction adéquat (= distance d'arrêt minimale).

La distance de visibilité doit donc être supérieure ou égale à la distance d'arrêt minimale à déterminer suivant les « Richtlinien für die Anlage von Stadtstrassen » (FGSV) et « Richtlinien für die Anlage von Landstrassen » (FGSV) ① :

Vitesse autorisée en amont②	Inclinaison longitudinal								
	-8 %	-6 %	-4 %	-2 %	0 %	2 %	4 %	6 %	8 %
	Distance de visibilité [m]								
En agglomération ¹									
30 km/h	-	-	-	-	22	-	-	-	-
50 km/h	-	-	-	-	47	-	-	-	-
70 km/h	-	-	-	-	80	-	-	-	-
Entrée agglomération ²									
70 km/h	103	100	97	93	90	88	85	82	80
90 km/h	158	150	145	140	135	130	127	122	120
¹ ≥ 50 m après le panneau de localisation E,9a en provenance de l'extérieur de l'agglomération									
² à l'intérieur de l'agglomération dans les 50 m après le panneau de localisation E,9a en provenance de l'extérieur de l'agglomération									

① La distance de visibilité équivaut à la trajectoire d'arrêt du véhicule

② En règle générale, la vitesse déterminante pour calculer la distance de visibilité nécessaire est égale à la vitesse maximale autorisée. Dans des cas dûment motivés, il peut être recourue à la v99 sur base de vitesses mesurées

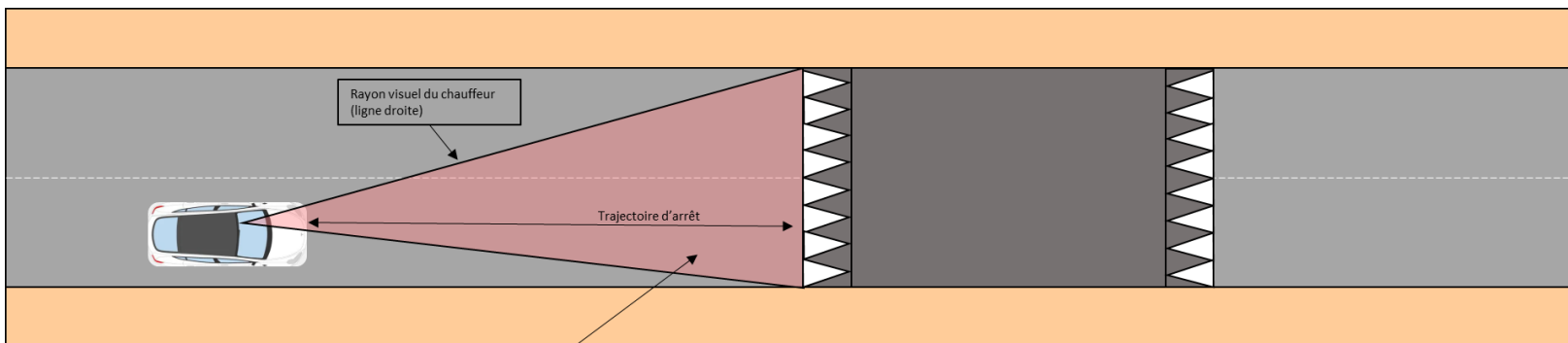


Champ de visibilité

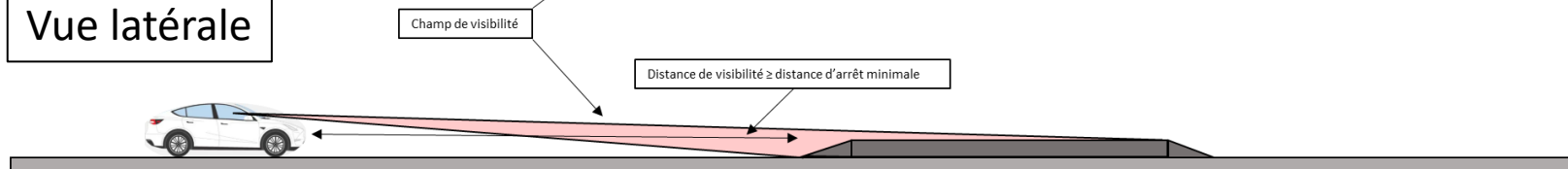
Les champs de visibilité doivent être dégagés de tous obstacles qui sont de nature à porter entrave aux conditions de visibilité des usagers de la route ou d'autres obstacles avec un diamètre de > 20 cm. Les champs de visibilité suivants sont à vérifier pour l'implantation du ralentisseur :

1. Le champ de visibilité du conducteur sur le ralentisseur

Vue en plan



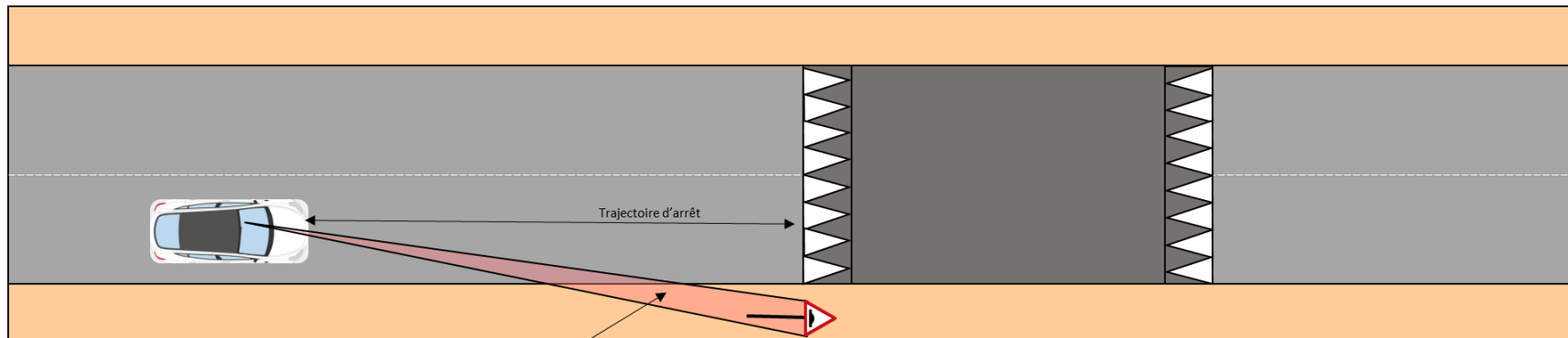
Vue latérale



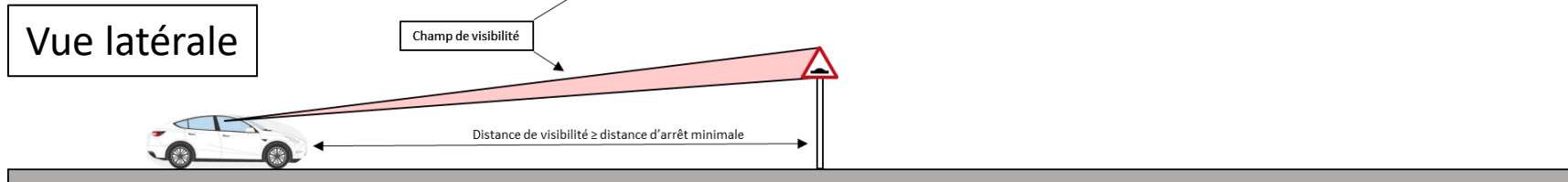


2. Le champ de visibilité du conducteur sur la signalisation verticale

Vue en plan



Vue latérale





Mobilité active

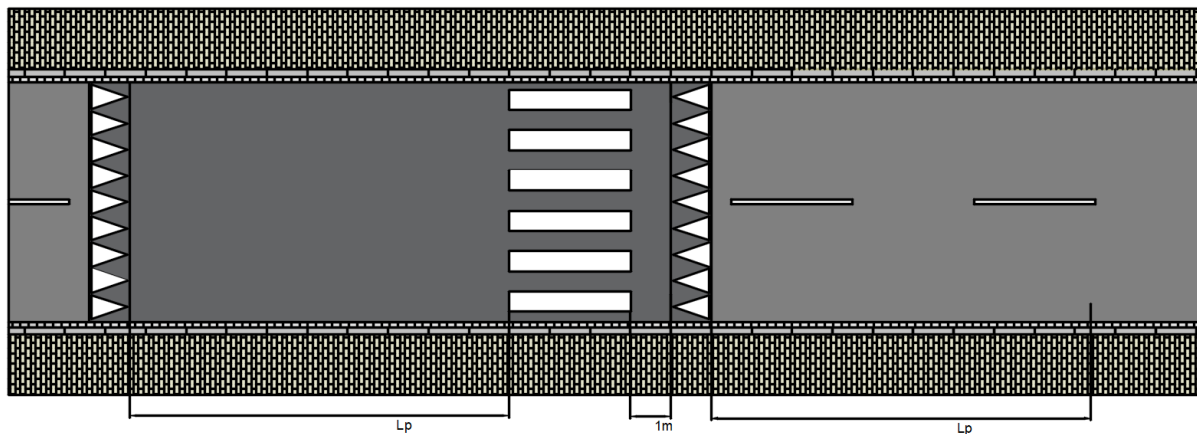


Traversée de route

Une traversée de route (passage/gué) guide les usagers d'une surface latérale pour la mobilité active (trottoir, chemin pour piétons, piste cyclable, chemin pour piétons et cyclistes) à travers la chaussée en principe séparée par une bordure ou une rigole vers l'autre surface latérale pour la mobilité active.

Une traversée peut être aménagée à la hauteur du plateau sous condition qu'elle soit conforme aux dispositions en ce qui concerne l'implantation, l'aménagement et l'éclairage du dossier technique « traversées de route pour la mobilité active ».

Le bord de la traversée doit se situer à minimum 1 m de la fin / du début de la rampe afin de ne pas perturber la perception de la signalisation horizontale.

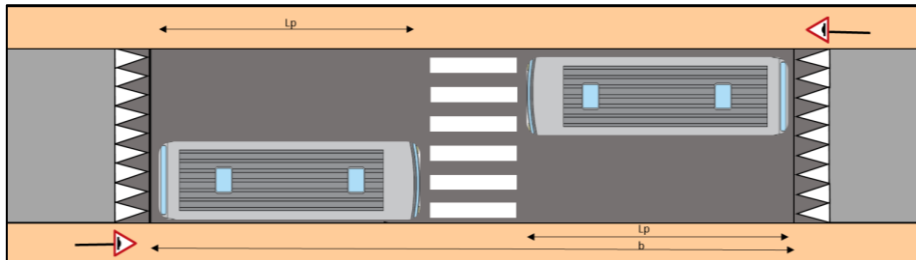




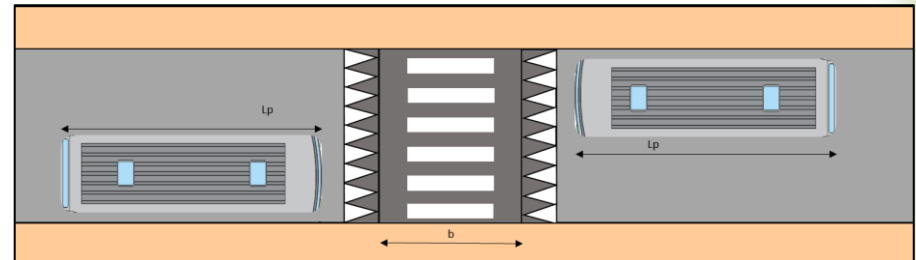
Il est possible d'aménager le ralentisseur pour ces traversées de deux manières^①:

1. Le véhicule en attente se trouve complètement sur le ralentisseur sans rampes
2. Le véhicule en attente se trouve complètement hors du ralentisseur avec rampes

Cas 1



Cas 2



$L_p \triangleq$ longueur du véhicules de dimensionnement (voir chapitre caractéristiques géométriques)

Le marquage et le signalisation sont à titre indicatif. Veuillez consulter la note de service 10/2024 pour ces détails

① Les deux cas doivent être analysés pour des distances de visibilité suffisantes en fonction de la position d'arrêt des véhicules

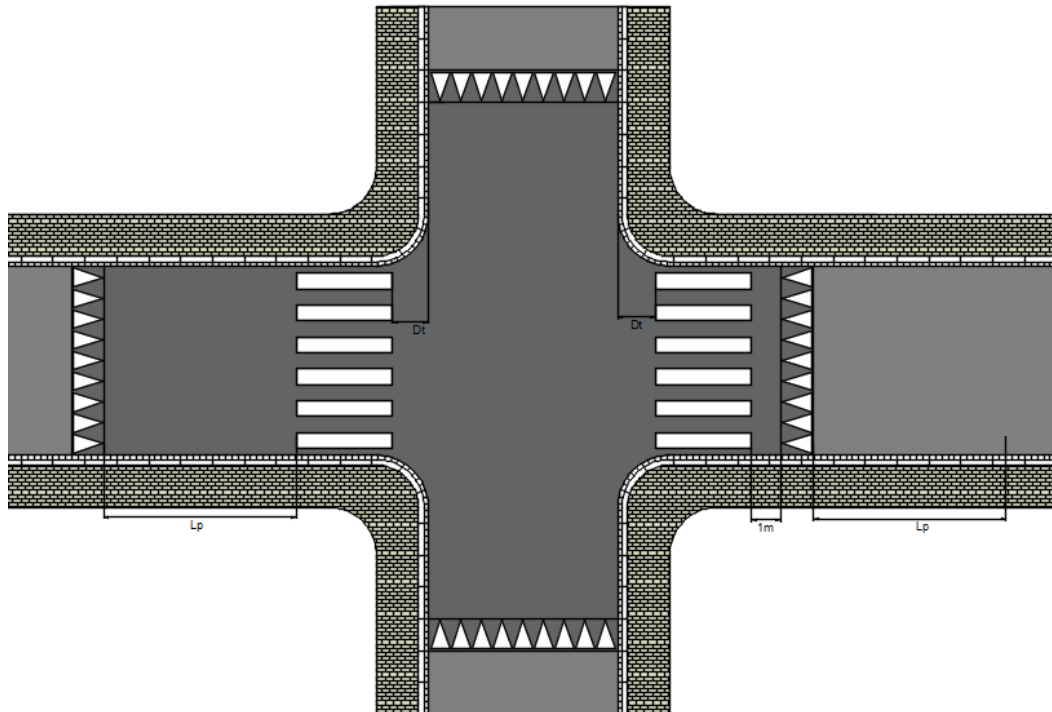
② $L_p \triangleq$ longueur véhicule de dimensionnement (voir chapitre caractéristiques géométriques)

S'il manque d'espace pour réaliser l'aménagement, le porte-à-faux à l'arrière du véhicule de dimensionnement peut être déduit, donc $L_p -$ porte-à-faux à l'arrière (seulement pour le cas 1)



Un carrefour surélevé peut également être combiné avec une ou plusieurs traversées de route. La distance entre la traversée et la rampe doit dans ce cas être respectée. Elles doivent être conformes aux dispositions relatives à l'implantation, l'aménagement et l'éclairage du dossier technique « traversées de route pour la mobilité active ».

La distance entre la traversée et l'embouchure D_t doit aussi être définie au cas par cas suivant ce dossier technique.

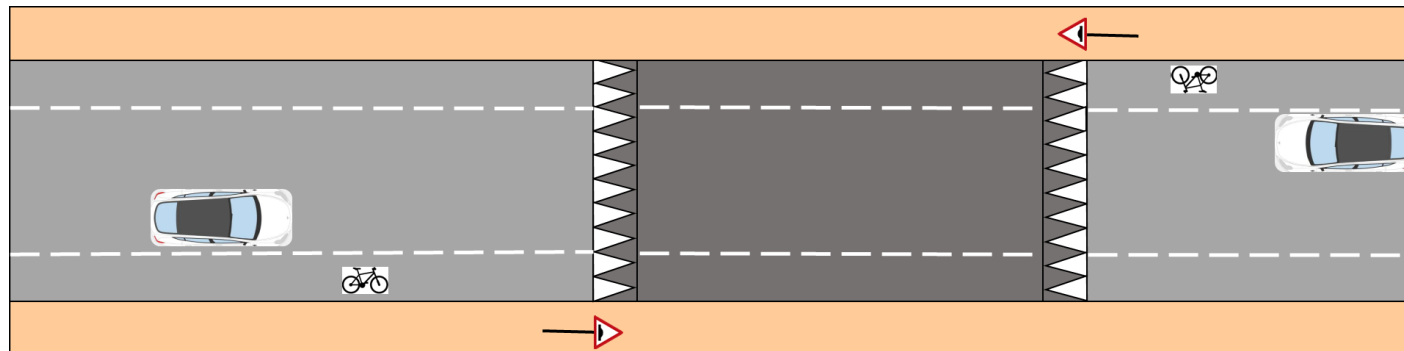




Trafic longitudinal

Le trafic longitudinal des piétons n'est pas affecté par le plateau / carrefour surélevé.

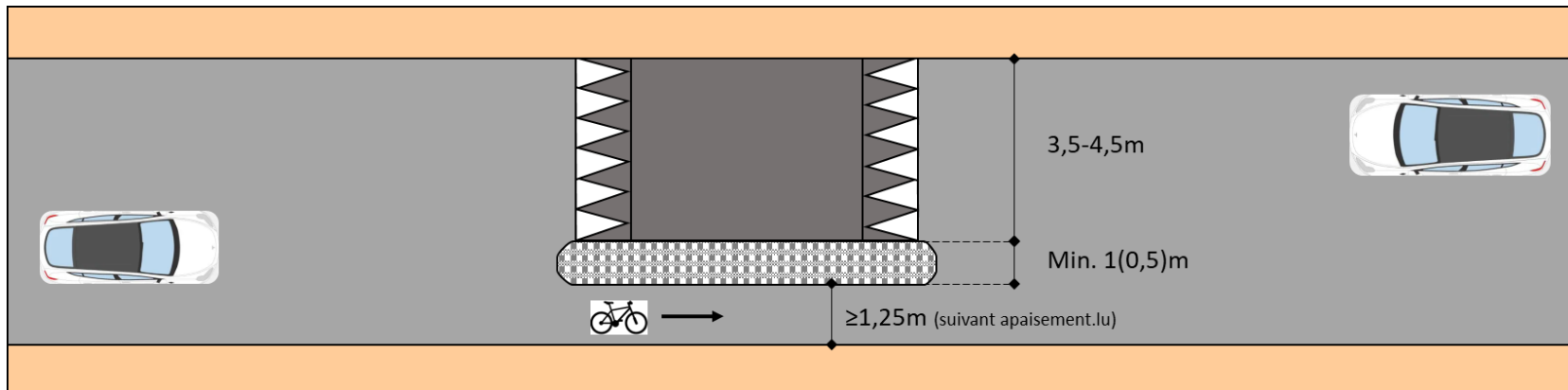
Sur les routes disposant déjà des voies cyclables resp. voies suggestives et dont la largeur de la chaussée est suffisante pour maintenir ces aménagements au droit du ralentisseur, ces aménagements peuvent être maintenus. Dans ce cas, le marquage peut être réalisé sur la partie sans rampes du ralentisseur.





By-pass pour cyclistes sur une route de distribution à trafic faible ou route de desserte (voir apaisement.lu)

Le cas échéant, un by-pass pour cyclistes peut être prévu à la hauteur d'un plateau, si le gabarit carrossable est $\geq 4,5$ m (cas de croisement voiture-voiture à 30 km/h) ou $\geq 3,5$ m (cas de circulation alternée de véhicules)*.



*Pour l'analyse de la faisabilité d'une circulation alternée → voir le chapitre respectif du dossier technique « rétrécissement latéraux »



Mise en oeuvre



1. Généralités

2. Configuration

- 1) Apaisement de la voie principale en section courante
- 2) Apaisement de la voie principale à la hauteur d'un carrefour
 - a. Cas standard : Carrefour surélevé
 - b. Cas exceptionnel : Surélévation des branches du carrefour
- 3) Apaisement de la voie secondaire à la hauteur d'un carrefour

3. Mise en œuvre

Cas standard

Cas exceptionnels

- 1) Plateau avec abaissement latéral
- 2) Plateau avec séparation constructive du côté

4. Signalisation

5. Emplacement de la ligne d'arrêt en fonction du plateau



1. Généralités

- La rampe du ralentisseur est à disposer perpendiculairement à l'axe de la chaussée et sur toute la largeur de son assise carrossable.
- Les pentes du profil en travers du plateau doivent être les mêmes que celles de la chaussée en amont et en aval.
- Les rampes sont à pourvoir d'un marquage en « dents de scie » (petits triangles avec pointes orientées vers la partie montante du ralentisseur) s'étendant sur toute la largeur et la hauteur de la rampe. Il est recommandé de réaliser les rampes, si possible avec un contraste suffisant par rapport à la chaussée et constituant ainsi un premier signal visible.
- Les rampes des ralentisseurs sont à réaliser :
 - soit en enrobés bitumineux conformes au cahier des charges CDC-ENR de l'Administration des ponts et chaussées ;
 - soit avec des éléments préfabriqués en béton de ciment
- La partie horizontale du ralentisseur est à réaliser en enrobés bitumineux conforme au cahier des charges CDC-ENR de l'Administration des ponts et chaussées. La structure routière est à dimensionner suivant le catalogue des profils types de l'administration en fonction de la classe de trafic de la route.
- Pendant toute la durée de vie du ralentisseur, l'adhérence des rampes doit avoir un coefficient $SRT \geq 0,45$.



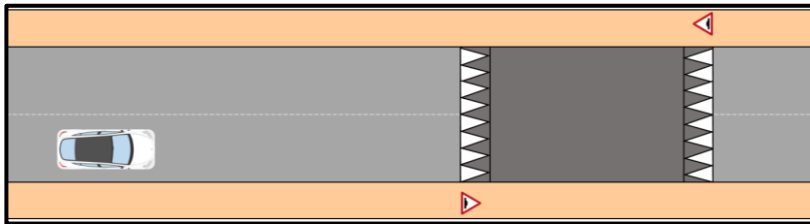
- La cassure du profil en long, en haut et en bas de la rampe, doit être non arrondie et la saillie d'attaque doit être $< 5\text{mm}$.
- L'aménagement ne doit pas entraîner une accumulation d'eau et compromettre le libre écoulement des eaux. Si nécessaire, des avaloirs ou regards à siphon supplémentaires raccordés à la canalisation sont à aménager.
- Il est déconseillé d'aménager un éclairage uniquement pour le ralentisseur afin de maintenir un même niveau lumineux d'éclairage le long de la voirie



2. Configuration

On distingue quatre types de configurations:

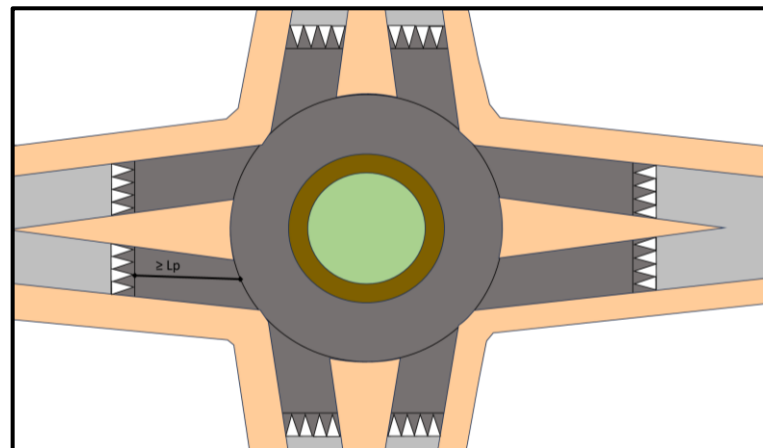
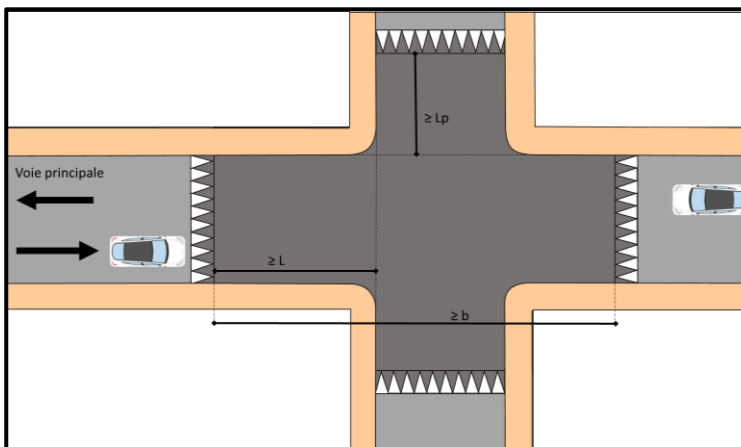
1) Apaisement de la voie principale par un plateau en section courante



2) Apaisement de la voie principale à la hauteur d'un carrefour

a. Cas standard (=carrefour surélevé)

Le carrefour surélevé sert à apaiser la voie principale. Étant donné que l'endroit souhaité se trouve à une intersection, l'ensemble de la zone de croisement sera surélevé.





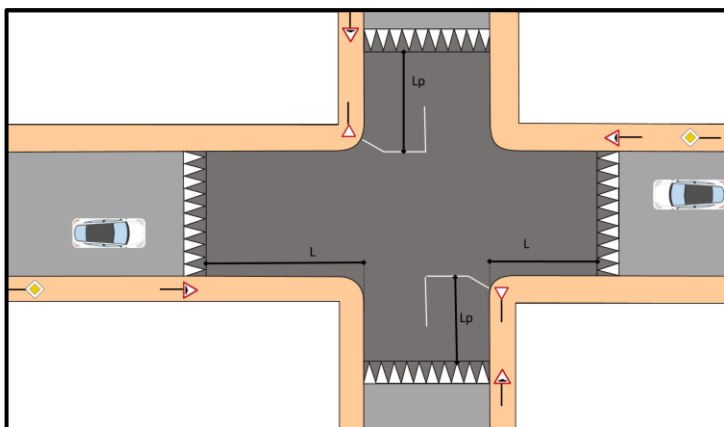
Une longueur minimale entre le début de la rampe et le bord de l'intersection [L] doit être prévue pour les raisons suivantes :

- Les piétons peuvent traverser sur la partie élevée dans le prolongement du trottoir, ce qui leur procure un meilleur confort
- La rampe avancée permet d'éviter les freinages tardifs
- En amorce de virage, les conducteurs roulent sur un profil stable
- En cas d'arrêt en carrefour, l'équilibre du véhicule n'est pas altéré à cause de la rampe (notamment pour les deux-roues motorisés)

La surélévation n'a pas d'influence sur les priorités. Cependant, elle influence la longueur minimale entre le début de la rampe et le bord de l'intersection:

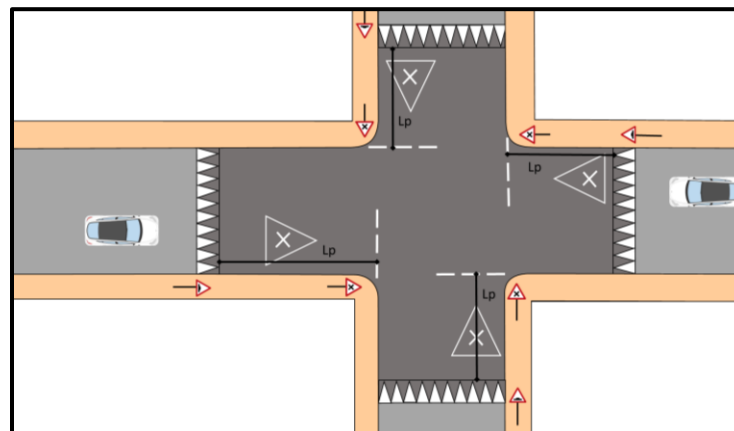
Intersection avec voie prioritaire :

- $\geq L_p^*$ pour la voie non-prioritaire
- $L \geq 5 \text{ m}$ pour la voie prioritaire



Intersection avec priorité à droite

- L_p^* pour toutes les voies

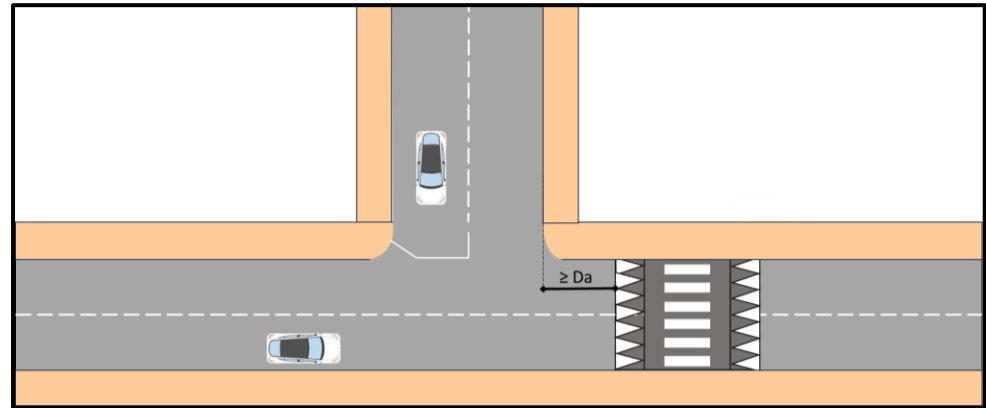
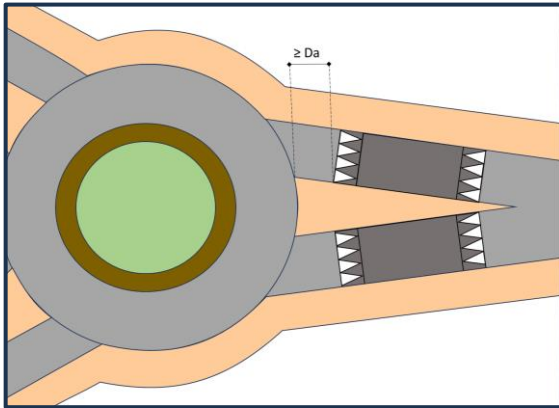


* $L_p \triangleq$ longueur véhicule de dimensionnement (voir chapitre caractéristiques géométriques)

S'il manque d'espace pour réaliser l'aménagement, le porte-à-faux à l'arrière du véhicule de référence peut être déduit, donc $L_p - \text{porte-à-faux à l'arrière}$ (seulement pour le cas 1)



b. Cas exceptionnel : Surélévation des branches du carrefour (= Plateau d'approche)



Dans le cas où il n'est techniquement pas possible ou utile de surélever l'entièreté du carrefour, un plateau peut être aménagé sur les branches d'un carrefour, au niveau de l'entrée et/ou de la sortie. L'emplacement doit être déterminé sur base des dépassements de vitesses constatés et des circonstances dans lesquelles ont eu lieu les accidents.

Une distance Da de ≥ 10 m (route de liaison et route de distribution), resp. $0 - 5$ m (route de desserte locale) entre le début de la rampe et l'intersection est à prévoir.

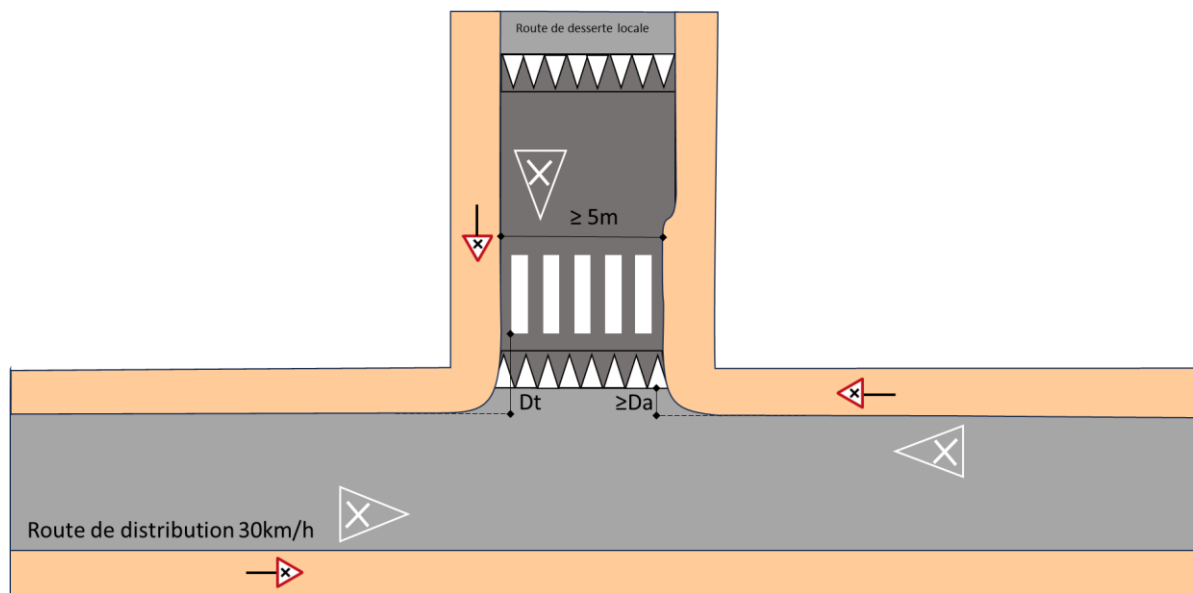


3) Apaisement de la voie secondaire à la hauteur d'un carrefour

Cette configuration d'apaisement est proposée dans les lignes ministérielles pour l'apaisement de la circulation.

Il est important de réaliser une distinction entre cette configuration du plateau et le trottoir traversant :

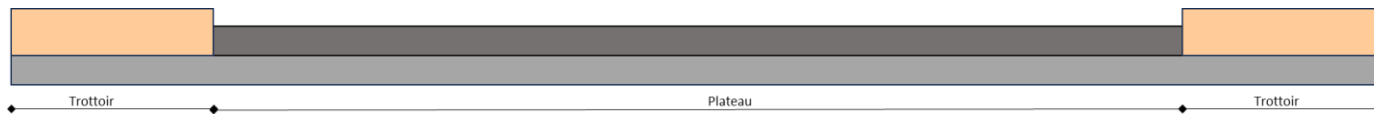
- L'aspect visuel du plateau doit se distinguer clairement du trottoir
- La bordure du trottoir doit avoir une hauteur ≥ 3 cm et, au niveau des traversées, être aménagée de manière à répondre aux exigences des PMR
La distance entre le début de la rampe du plateau et le bord extérieur de la voie principale doit être entre 0 et 5 m (route de desserte locale.,
Cependant, une distance minimale de 0,5 m est recommandée afin de souligner la différence entre le plateau / carrefour surélevé et le trottoir traversant.





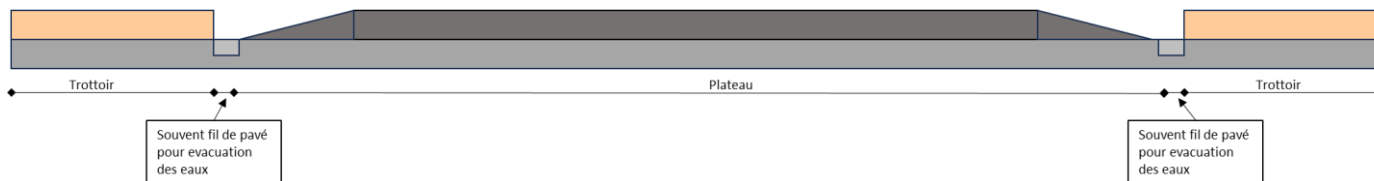
3. Mise en oeuvre

Cas standard

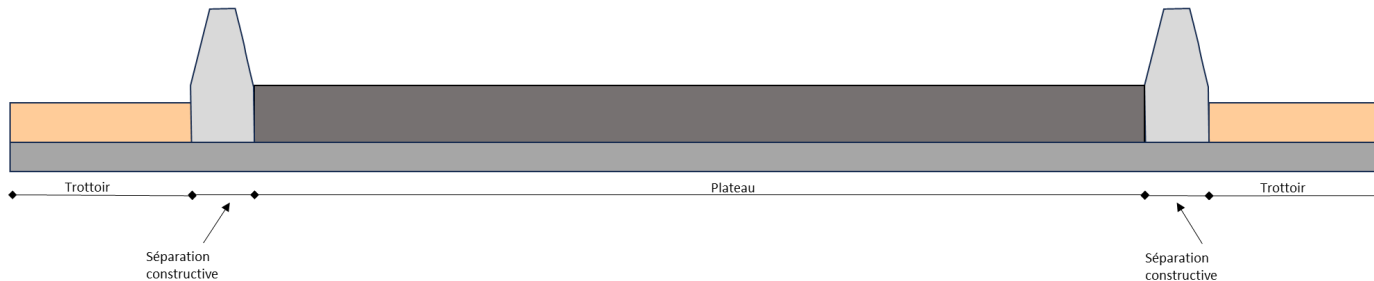


Des cas exceptionnels ont déjà été réalisés au Luxembourg resp. à l'étranger et sont analysés ci-après :

1. Plateau avec abaissement latéral



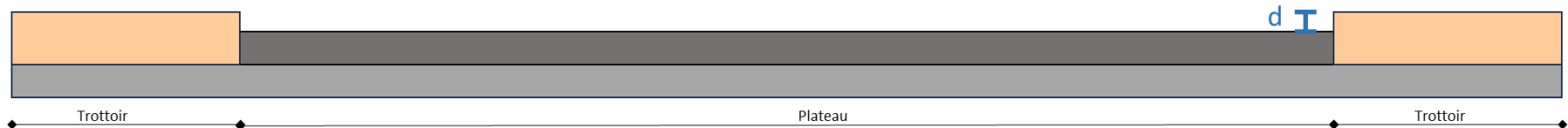
2. Plateau avec séparation constructive du côté





Cas standard

La différence de hauteur minimale entre le plateau et le trottoir ($= d$) ($\rightarrow$ voir chapitre caractéristiques géométriques) doit toujours être garantie. Si la hauteur de la bordure existante ne permet pas cette différence de hauteur, le trottoir doit en principe être réaménagé selon les critères exigés.



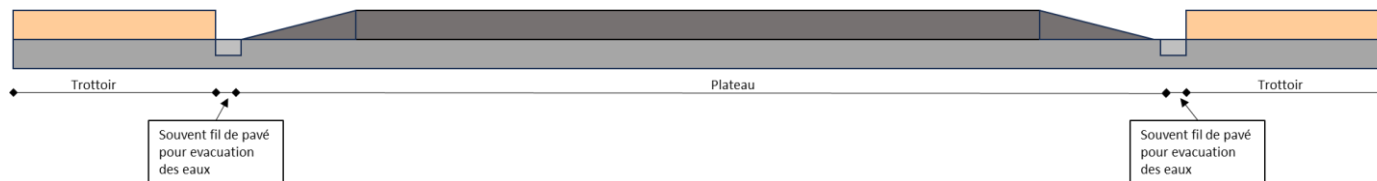


3.1) Analyse du cas exceptionnel – Plateau avec abaissement latéral

Le cas exceptionnel représente une alternative au cas standard. Il peut être réalisé pour des raisons techniques (p.ex. évacuations des eaux ou différence de hauteur insuffisante entre le plateau et le trottoir) et lorsque le trottoir ne peut pas être réaménagé.

Cette forme ne peut jamais être aménagée avec une traversée, car elle n'est pas conforme aux exigences des PMR.

Des pentes transversales entre 10 et 20 % sont recommandées par analogie avec les pentes transversales des coussins.



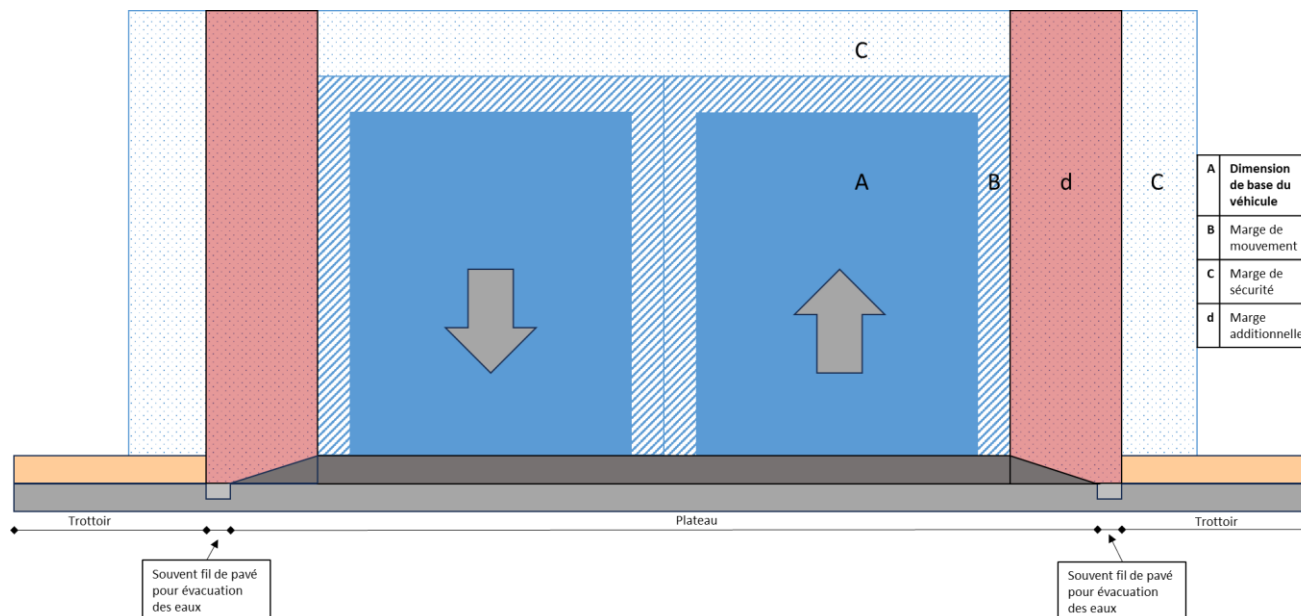


GLO

Au Luxembourg, les routes sont construites sur base du GLO dimensionné par la RASt/RAL. Il se compose de la dimension de base du véhicule de référence, de la marge de mouvement et de la marge de sécurité. Celles-ci dépendent du cas de croisement déterminant, c.-à-d. de la fonction de la route et de la vitesse de croisement.

Dans ce cas exceptionnel avec abaissement latéral, la marge de mouvement ne peut pas se trouver dans l'inclinaison vers le trottoir pour des raisons de sécurité routière (surtout pour les deux-roues).

La largeur additionnelle de chaque côté du GLO doit être au moins de 30 cm (différence de hauteur de 6 cm avec une pente de 20 %), à laquelle s'ajoute le cas échéant min. 30-50 cm pour un avaloir.





Exemples





Avantages

- La circulation motorisée peut être apaisée.

Désavantages

- Cet aménagement peut représenter un danger pour les deux-roues à cause de l'abaissement latéral.
- Une chaussée assez large est nécessaire (> largeur nécessaire pour 2 coussins).
- Aucune forme de traversée ne peut être aménagée à la hauteur du plateau.

Conclusion

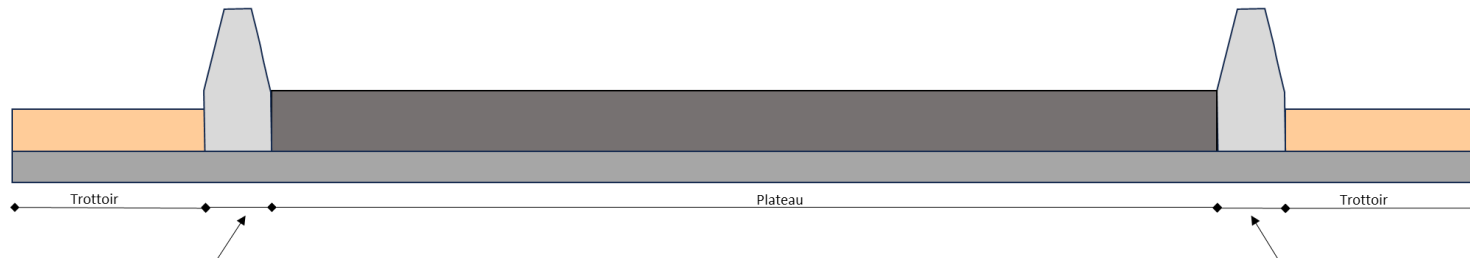
Contrairement aux coussins, ce plateau présente l'avantage de permettre aux piétons de traverser, mais reste inaccessible aux PMR. Cet aménagement est désavantageux pour les deux-roues.

Pour des raisons de sécurité routière, ce plateau ne peut pas être aménagé sur des routes à trafic élevé (p.ex. sur les routes de liaisons et les routes de distributions à trafic élevé). Sa mise en place sur des routes de distribution à faible trafic et routes de desserte locale est possible, mais reste néanmoins fortement déconseillée (les coussins constituant une meilleure alternative).



3.2) Analyse du cas exceptionnel - Plateau avec séparation constructive du côté

Un plateau avec séparation constructive du côté est une option lorsqu'il n'est pas possible de réaliser un aménagement standard pour des raisons techniques (p.ex. évacuations des eaux ou différence de hauteur insuffisante entre le plateau et le trottoir) et lorsque le trottoir ne peut pas être réaménagé. La différence de hauteur entre le plateau et la surface latérale est matérialisée par un îlot de verdure ou une séparation constructive.





Avantages

- La circulation motorisée peut être apaisée par un plateau.
- Les PMR peuvent reconnaître la différence entre le trottoir et la chaussée.

Désavantages

- Ce cas exceptionnel ne correspond pas vraiment à un aménagement urbain.
- La chaussée ne peut pas être traversée à la hauteur de ce plateau (ce qui est à éviter en agglomération).
- Ce cas exceptionnel peut provoquer des situations dangereuses lorsqu'un piéton essaye de traverser la route.

Conclusion

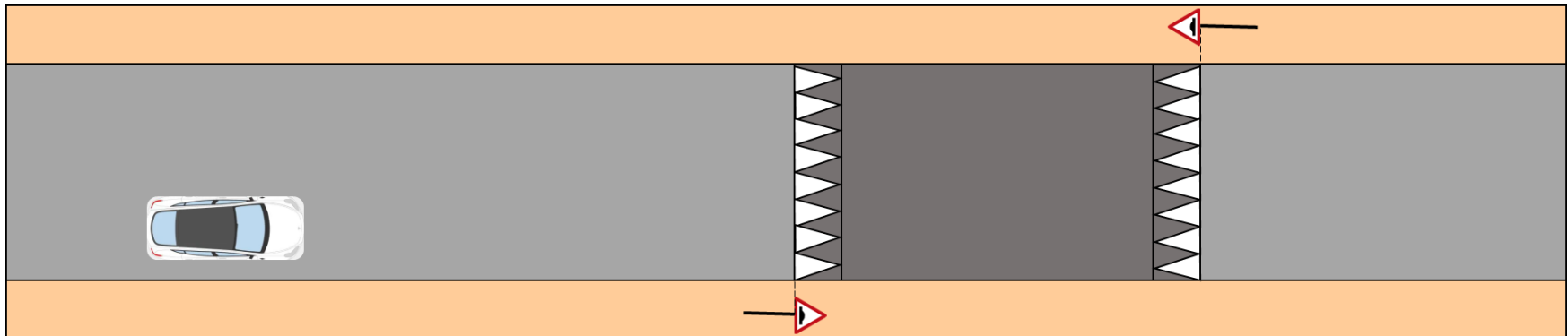
Dans un contexte urbain, ce cas exceptionnel est déconseillé s'il y a des flux traversants de piétons / cyclistes (« desire line ») à cet endroit (ce qui est en principe le cas sur des routes de liaison et routes de distribution à trafic élevé).

Une solution avec des coussins est fortement conseillé si le trottoir ne peut pas être adapté.



4. Signalisation

- Un poteau avec un signal d'avertissement de danger du type A,7 doit être installé lors de l'aménagement du plateau / carrefour surélevé pour avertir le conducteur du décrochement vertical. L'emplacement précis se trouve au pied de la rampe pour que le conducteur du service hivernal sache exactement à quel moment lever la pelle pour ne pas endommager son matériel.

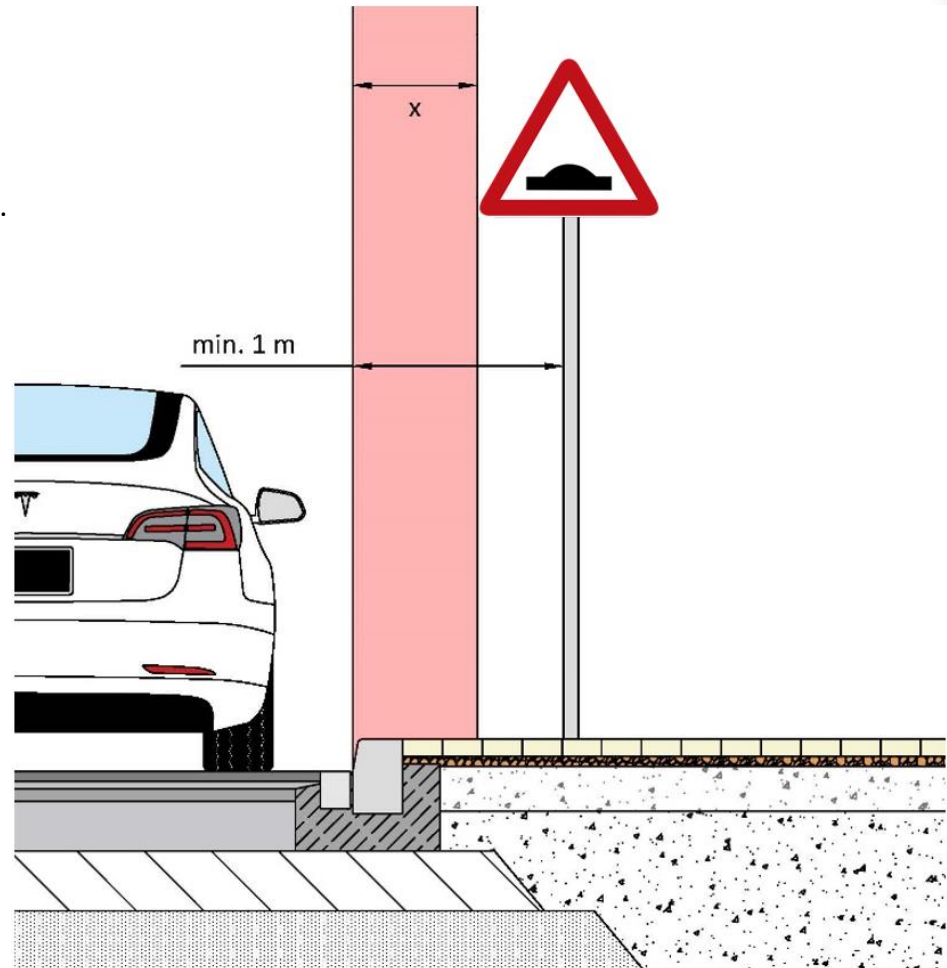




- Les poteaux et composantes de l'installation sont à implanter en respectant le gabarit libre d'obstacle afin de ne pas gêner la circulation routière et obstruer la visibilité des usagers de la route (trafic motorisé et mobilité active).

x : Espace libre de tout obstacle suivant les « Richtlinien für die Anlage von Stadtstrassen » (FGSV):

- $x_{\min} = 0,50 \text{ m}$ si $v_{\text{autorisée}} = 30 \text{ km/h}$;
- $x_{\min} = 0,50 \text{ m}$ si $v_{\text{autorisée}} = 50 \text{ km/h}$;
- $x_{\min} = 0,75 \text{ m}^*$ si $v_{\text{autorisée}} = 70 \text{ km/h}$.



*si VMA = 50 km/h et charge de trafic des PL élevée



- Les poteaux et composantes de l'installation sont à implanter en respectant le gabarit libre d'obstacle afin de ne pas gêner la circulation piétonne et cycliste. Le passage libre sans obstacle peut être défini sur base des documents suivants :
 - veloplengen.lu (MMTP)
 - « Richtlinien für die Anlage von Stadtstrassen » (FGSV)
 - RGD portant sur l'accessibilité à tous les lieux ouverts au public, des voies publiques et des bâtiments d'habitation collectives.

x : Passage libre sans obstacle

Trottoir

- min. 1,0 m
- 1,50 m (valeur recommandée)

Chemin mixte pour piétons et cyclistes

- min. 2,0 m

Chemin séparé pour piétons et cyclistes

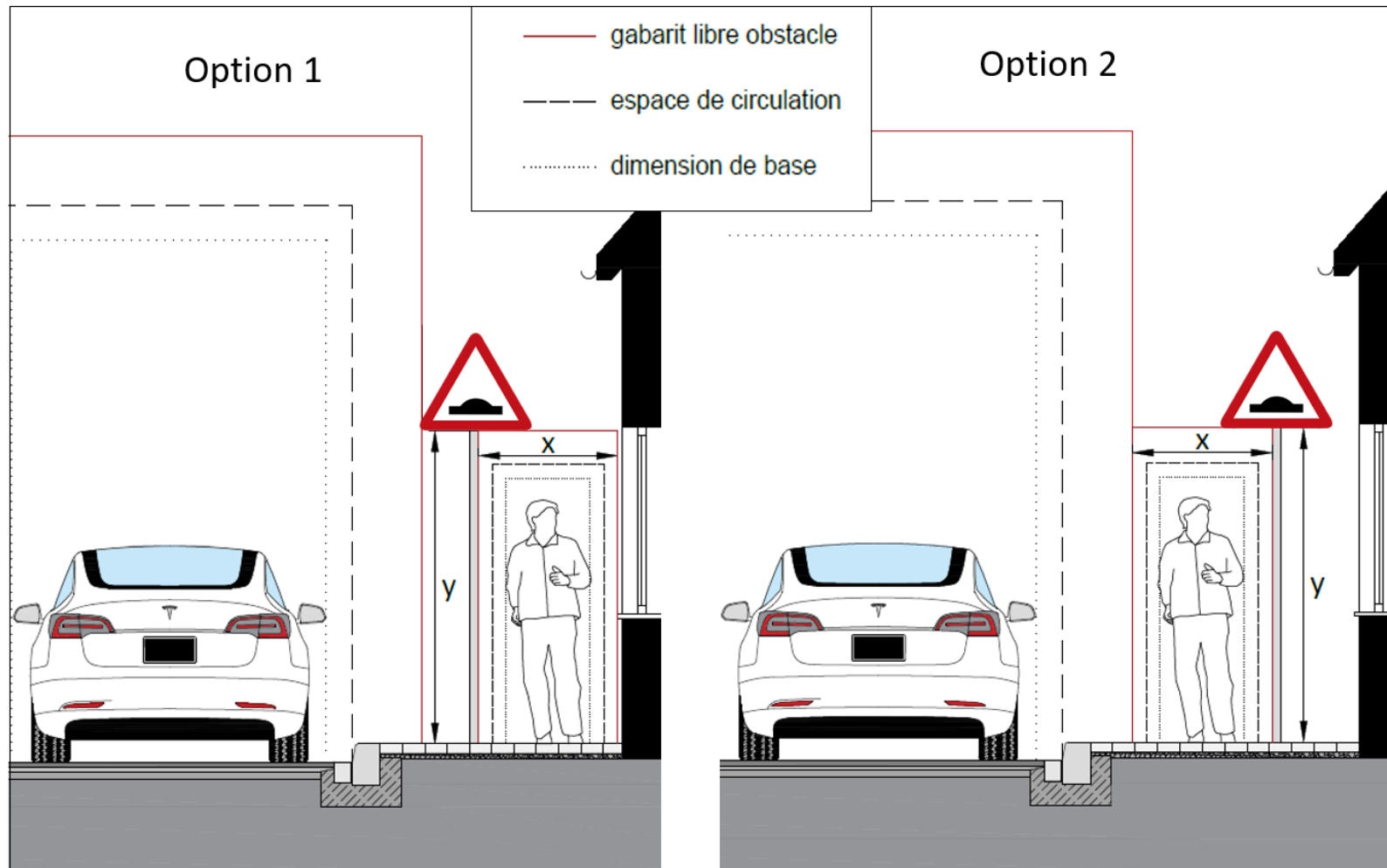
- min. 2,50 m – 3,50 m

y : Hauteur du bord inférieur du panneau

- min. 2,25 m



2 Options possibles





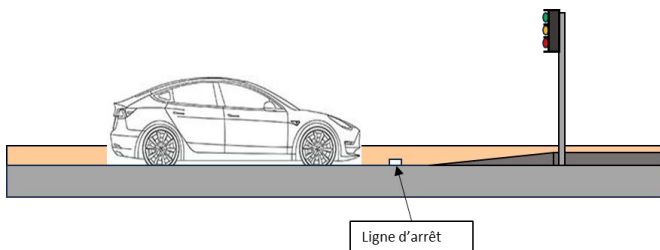
5. Emplacement de la ligne d'arrêt en fonction du plateau

En général, il est déconseillé que le véhicule s'arrête sur la rampe devant la ligne d'arrêt pour des raisons d'inconfort (voir 3 possibilités ci-dessous).

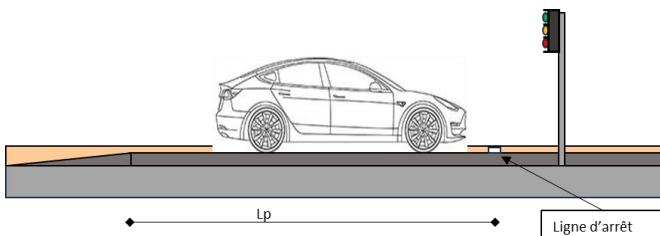
La ligne d'arrêt doit se trouver à une distance minimale de 1 m du début / fin de la rampe afin de ne perturber la perception du marquage

On distingue 3 possibilités:

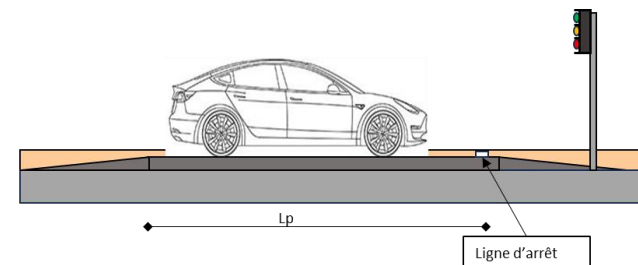
a. Devant la rampe du plateau



b. Sur le plateau



c) Sur le plateau devant la descente





Schémas de principe