

Guide des aménagements pour les transports publics routiers tl

zone d'arrêt

c1 conception de la zone d'arrêt



Guide des aménagements pour les transports publics routiers tl

structure générale
du guide

a généralités	<small>généralités</small> a1 introduction	introduction
	<small>généralités</small> a2 organisation	organisation
	<small>généralités</small> a3 définitions abréviations et références	définitions abréviations et références
b inter-arrêt	<small>inter-arrêt</small> b1 bus en section	bus en section
	<small>inter-arrêt</small> b2 bus aux carrefours	bus aux carrefours
c zone d'arrêt	<small>zone d'arrêt</small> c1 conception de la zone d'arrêt	conception de la zone d'arrêt
	<small>zone d'arrêt</small> c2 réalisation de la zone d'arrêt	réalisation de la zone d'arrêt
	<small>zone d'arrêt</small> c3 exploitation de la zone d'arrêt	exploitation de la zone d'arrêt
d ligne aérienne	<small>ligne aérienne</small> d1 conception ligne aérienne	conception de la ligne aérienne
	<small>ligne aérienne</small> d2 réalisation ligne aérienne	réalisation de la ligne aérienne
	<small>ligne aérienne</small> d3 exploitation ligne aérienne	exploitation de la ligne aérienne



c1 conception de la zone d'arrêt

1	Maitrise d'ouvrage et financement	6
2	Définition de l'arrêt	7
2.1	Catégorisation d'un arrêt	7
2.2	Positionnement d'un arrêt	7
2.3	Nom de l'arrêt	8
2.3.1	Comment le définir ?	8
2.3.2	Procédure	8
2.3.3	Délais	8
2.4	Quels équipements à l'arrêt ?	9
2.4.1	Poteau ou abribus	9
2.4.2	Distributeur Automatique de Titres de Transport (DATT)	9
2.4.3	Borne d'information voyageur	10
2.4.4	WC conducteur(trice)	10
3	Aménagement et géométrie de la zone d'arrêt	12
3.1	Aire d'arrêt du véhicule	12
3.1.1	Typologie de l'arrêt	12
3.1.1.1	Arrêt hors chaussée	12
3.1.1.2	Arrêt sur chaussée avec dépassement	13
3.1.1.3	Arrêt sur chaussée sans dépassement	14
3.1.1.4	PALM: quelle typologie d'arrêt en fonction de la hiérarchie de la route et du bâti ?	15
3.1.1.5	Aménagement de terminus de lignes	16
3.1.2	Implantation de l'arrêt : sécurité du bus et des autres usagers	16
3.1.2.1	Position de l'arrêt et passages piétons	17
3.1.2.2	Position de l'arrêt et carrefours	18
3.1.2.3	Position de l'arrêt et cycles	19
3.1.2.4	Position de l'arrêt et entrée/sortie voiture	21
3.1.2.5	Position de l'arrêt et géométrie de la chaussée	21
3.1.2.6	Position de l'arrêt et éléments aux abords du quai	22
3.1.3	Dimensionnement de l'arrêt	22
3.1.3.1	Longueur de quai	22
3.1.3.2	Espace supplémentaire pour les manœuvres	23
3.1.4	Revêtement de la chaussée au niveau de l'arrêt	24
3.1.5	Signalisation horizontale et verticale	24
3.1.5.1	Signalisation horizontale	24
3.1.5.2	Signalisation verticale	25



3.2	Aire voyageur	25
3.2.1	Principales lois et normes	25
3.2.1.1	<i>Prescriptions générales liées à l'accessibilité au quai</i>	25
3.2.1.2	<i>Hauteur de quai</i>	26
3.2.1.3	<i>Echéance d'adaptation</i>	26
3.2.1.4	<i>Lacunes maximales</i>	26
3.2.1.5	<i>Notion de pesée des intérêts et de proportionnalité</i>	26
3.2.2	Accessibilité au véhicule	27
3.2.2.1	<i>Positionnement de la surface d'arrêt</i>	27
3.2.2.2	<i>Recommandations sur les infrastructures</i>	29
4	Annexes	31



information

Les recommandations constituant ce guide définissent un cadre général qu'il sera nécessaire d'adapter en fonction des spécificités de chaque projet.

Une concertation sera nécessaire avec toutes les parties prenantes du projet d'aménagement afin de considérer les impacts sur l'ensemble des usagers.

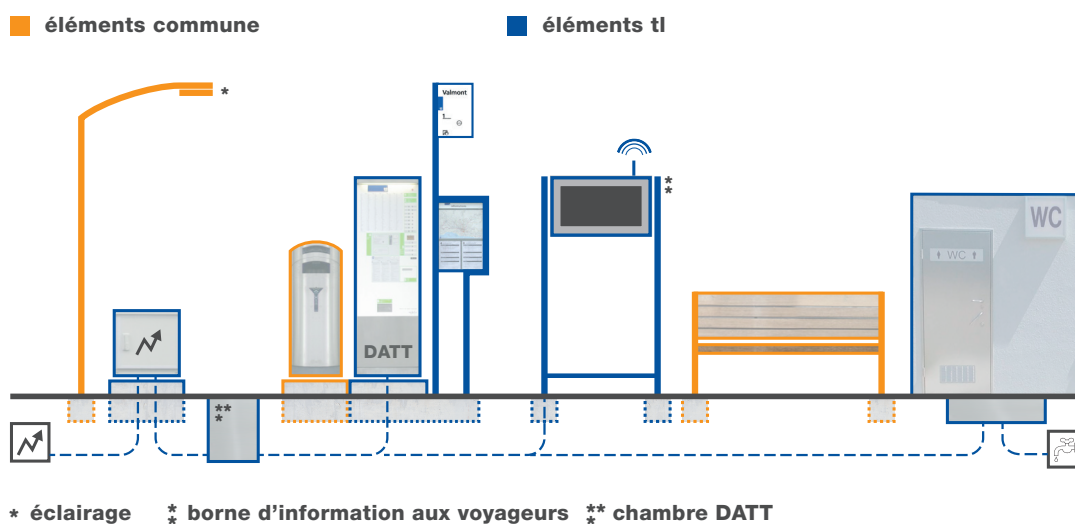
1 Maitrise d'ouvrage et financement

Les communes ou le Canton (sur route cantonale hors traversée de localité) sont propriétaires des axes routiers (chaussée).

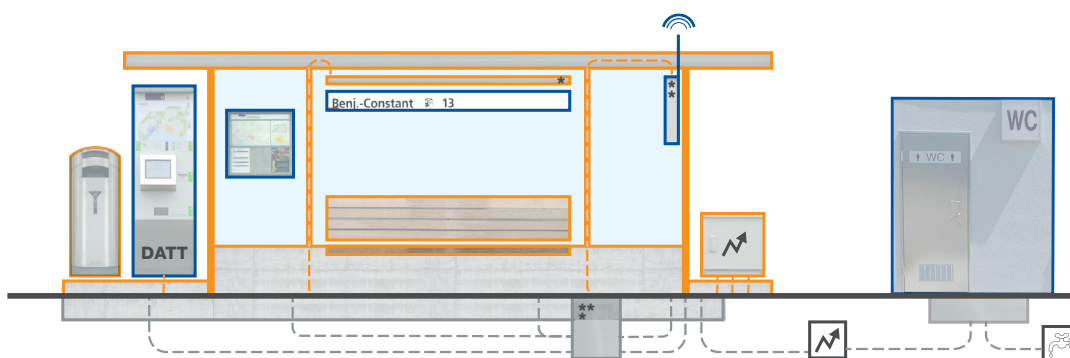
Les Communes financent les trottoirs/quais bus pour lesquels elles peuvent obtenir une prise en charge du Canton sur les secteurs hors traversée de localité.

Ci-après le schéma présentant les principes de répartition des équipements à l'arrêt, entre les communes et les tl, qui sont appliqués actuellement (les détails sont à discuter au cas par cas).

Pour rappel, le Canton ne participe pas au financement des équipements à l'arrêt.



Principes de répartition des équipements à un arrêt de bus sans abribus



Principes de répartition des équipements à un arrêt de bus avec abribus



2 Définition de l'arrêt

2.1 Catégorisation d'un arrêt

Dans ce cahier sont traités les arrêts de l'offre planifiée du système route (bus). Ainsi ne sont pas inclus, les arrêts en mode dégradés.

L'arrêt est le point d'accès au service de transport en commun dont l'offre de desserte est planifiée. Outre sa fonction d'interface entre les voyageurs et les bus, le périmètre de la zone d'arrêt couvre les aménagements indispensables à la sécurité des véhicules et à la qualité d'accueil des clients.

Dans la zone d'arrêt, nous distinguons 2 espaces:

- aire d'arrêt du véhicule qui permet au bus d'accoster, de se stationner et de sortir de son arrêt;
- aire voyageur qui permet au voyageur d'accéder et de repartir de l'arrêt, d'attendre le bus et d'accéder à l'information, d'accéder et de sortir du véhicule.

2.2 Positionnement d'un arrêt

La réflexion sur le positionnement d'un arrêt peut se présenter dans 2 cas:

- mise en place d'une nouvelle ligne transport sur un axe encore non desservi;
- identification du besoin d'un nouvel arrêt sur une ligne existante soit par les tl soit par la collectivité.

Dans tous les cas, la réflexion est menée conjointement entre les tl et les collectivités.

Le choix du nombre et du positionnement des arrêts est régi par plusieurs critères:

- la fréquentation attendue (habitants – emplois) dans un rayon de 200 à 300 mètres;
- la distance inter-arrêt minimale déterminée par la typologie de la ligne (environ 200 – 250 mètres pour les lignes de bus hors BHNS, 400 m pour les lignes BHNS et à titre indicatif 550 mètres pour la future ligne de tramway T1). Cette distance inter-arrêt a une grande influence sur le temps de parcours et donc la vitesse commerciale des lignes qui déterminent les moyens à mettre en œuvre (véhicules-conducteurs):

Niveau	Typologie	Exemples de lignes	Distance inter-arrêt
1 ^{er} niveau	Réseau structurant	Lignes de BHNS (t2 et t3) - Lignes 25	400 mètres
2 ^{ème} niveau	Lignes principales	1/2/3/4/6/8/18/21	250 - 300 mètres
3 ^{ème} niveau	Lignes secondaires	22/31/32/33/41/47	200 – 250 mètres
	Lignes de quartier	12/13/16/23/36/38/42/45/46/48/49/64/68-69	
Réseau régional		54/60/62/65/67	Variable selon urbanisation

Principes de distance inter-arrêt selon la typologie de la ligne de bus

- le principe de mise en place des arrêts dans les 2 sens en face à face afin de permettre une meilleure lisibilité du réseau pour les clients. Cette proximité pourra également permettre d'optimiser les équipements et les raccordements électriques de ces derniers.

2.3 Nom de l'arrêt

2.3.1 Comment le définir ?

Les directives portant sur l'orthographe des noms de stations de l'OFT définissent les règles pour établir le nom des arrêts de bus.

Ces directives se basent sur l'article 27 de l'Ordonnance sur les Noms Géographiques (ONGéo) dont les principes sont les suivants:

- "1 - Les noms de stations doivent être univoques sur l'intégralité du territoire suisse.
- 2 - La station se voit attribuer le nom de la localité qu'elle dessert.
- 3 - Si une station dessert plusieurs localités ou n'en dessert aucune, le nom le plus pertinent pour le ou les réseaux de transport considérés lui est associé. En règle générale, elle ne porte qu'un seul nom.
- 4 - Si plusieurs stations desservent une même localité, elles sont distinguées les unes des autres par des compléments au nom de la localité. Le complément ne doit pas reprendre le nom d'une entreprise, sauf si ce dernier est identique à un nom géographique.
- 5 - Dans la mesure du possible, l'orthographe doit coïncider avec celle des autres noms géographiques."

Les tl complètent ces principes avec les mesures suivantes:

- nom en relation avec le lieu où il est situé;
- évocateur pour la majorité des habitants de la région;
- peut faire référence à des installations à caractère durable (piscine, gare, collège etc.);
- ne peut pas faire référence à des entreprises commerciales (Kodak, Migros, Poste etc.);
- ne doit pas créer d'équivoque avec un autre arrêt du réseau;
- si le nom fait référence à une rue, éviter de prendre le nom d'une rue longue et préférer les transversales;
- le cadastre fait référence concernant l'orthographe du nom;
- dans tous les cas, la commune concernée valide le nom de l'arrêt;
- pour les terminus, l'affichage sur les véhicules doit pouvoir se faire en une fois. Contraintes techniques à ce jour, max 16 caractères (l'OFT limite à 30 caractères);
- utiliser dans la nomenclature officielle des arrêts : le nom des communes et non pas celui des lieux-dits;
- simplifier l'utilisation des noms d'arrêts sur le réseau urbain en renonçant à la partie du nom correspondant à la commune (excepté pour le régional);
- appliquer les directives de l'OFT pour les arrêts situés sur les communes du réseau régional.

2.3.2 Procédure

Les tl définissent le nom de l'arrêt et le proposent ensuite à la commune sur laquelle l'arrêt est situé ainsi qu'au Canton. Par la suite, une fois la validation obtenue par la commune et le Canton, les tl soumettent le nom à l'OFT.

La validation définitive du nom de l'arrêt par l'OFT va permettre de mettre à jour l'ensemble des bases de données (arrêts, systèmes de distribution...) ainsi que la signalétique.

2.3.3 Délais

L'OFT exige que le nom de l'arrêt soit connu 6 mois avant sa mise en service.

La validation du nom par les communes est d'environ 1 mois et pour le Canton, 15 jours.

Compte tenu du risque de recours, **il convient d'entamer les démarches 9 mois avant l'introduction du nouveau nom**, soit au plus tard à fin mars pour une mise en place ou un changement en décembre.



2.4 Quels équipements à l'arrêt ?

Lors de la conception d'un arrêt, une réflexion doit être réalisée sur la mise en place ou non de certains équipements qui seront déterminants dans la conception globale et l'aménagement de l'arrêt (distributeur, borne d'information voyageur, abribus et WC conducteur).

2.4.1 Poteau ou abribus

Le principe est de mettre en place à minima un poteau qui officialise l'arrêt de bus et permet d'apposer la signalétique. Ce poteau est propriété des tl qui le mettent en place.

Lorsqu'un abribus est mis en place à l'arrêt, il n'y aura pas de poteau.

Pour rappel, les abribus et les assises sont la propriété des communes et sont donc financés par ces dernières.

Cependant les tl participent à la réflexion de la mise en place ou non d'un abribus et d'assises notamment sur la base de la fréquentation existante ou attendue.

Nous préconisons fortement la mise en place de ces éléments notamment pour les clients «seniors» et personnes à mobilité réduite qui ont une forte demande.

2.4.2 Distributeur Automatique de Titres de Transport (DATI)

Le principe initial est d'installer un distributeur de titres de transports à tous les arrêts urbains du réseau (un dans chaque sens) excepté à l'avant dernier arrêt de la ligne. Pour rappel, sur le réseau régional, la vente de titres de transport se fait à bord du véhicule.

Compte tenu du développement de nouveaux canaux de distribution: carte prépayée et sms ticketing, une réflexion est actuellement menée afin d'optimiser le parc de distributeurs sur le réseau.

L'un des critères principaux sera, selon le contexte, pour les arrêts existants: le chiffre d'affaire réalisé par le distributeur en deçà duquel l'investissement, la mise en place et la maintenance du matériel ne paraissent pas pertinents. Egalement, l'installation d'un seul distributeur pour les 2 sens de la ligne sera une piste de rationalisation du parc.

Pour les nouveaux arrêts, la réflexion se basera sur une estimation de la fréquentation.

2.4.3 Borne d'information voyageur

La signalétique statique est intégrée de base aux arrêts et ne sera pas développée dans ce paragraphe (cf. PARTIE C - 2_Réalisation de la zone d'arrêt).

Ce paragraphe n'aborde que la signalétique dynamique aux arrêts, i.e. les bornes d'information voyageur .

Pour l'installation d'une borne d'information voyageur à un arrêt, les principes suivants sont établis (ceux-ci définissent un cadre général qu'il sera nécessaire d'adapter en fonction des spécificités de chaque arrêt):

- minimum requis: l'arrêt doit être équipé d'un distributeur de titres de transport, d'un abri, et de courant électrique à proximité;
- si possible, raccordement à la fibre;
- couverture radio Tetra ou 3G ou 4G suffisante;
- fréquentation à l'arrêt d'au moins 300 montées par jour;
- arrêts utilisés par plusieurs lignes de bus;
- sur une ligne souvent soumise aux perturbations et qui nécessite de l'information;
- arrêt situé sur un tronçon de substitution (ex. m1, m2 et LEB).

2.4.4 WC conducteur(trice)

Par la nature même de leur travail, les conducteurs sont constamment en déplacement et conduisent plusieurs heures d'affilée entre chaque pause. Le seul moyen pour eux de répondre à leurs besoins physiologiques durant l'activité de conduite est de pouvoir accéder régulièrement aux terminus à des WC dans un bon état d'entretien. Comme pour tout autre collaborateur, l'accès aux WC est particulièrement important en termes de santé et de bien-être au travail, facteurs qui font partie des préoccupations des tl vis-à-vis de ses collaborateurs. Dans le cas contraire, il peut y avoir des impacts sur la sécurité (baisse de la concentration, problèmes physiologiques, etc.).

Pour rappel, les tl construisent leur propre infrastructure et participent à l'intégration dans l'environnement du ocal WC.

L'implantation de WC sur domaine public, si nécessaire, fera l'objet d'une discussion avec le gestionnaire du domaine concerné, en l'occurrence avec la commune.

Que dit la loi sur ce sujet ?

L'ordonnance 3 de la Loi sur le Travail (OLT 3 – 822.113 du 18.08.1993) définit dans l'article 32 les exigences suivantes:

- 1- Les travailleurs doivent disposer d'un nombre suffisant de toilettes à proximité des postes de travail, des locaux de repos, des vestiaires et des douches ou des lavabos.
- 2 - Le nombre de toilettes est fonction du nombre de travailleurs occupés simultanément dans l'entreprise.
- 3 - Les toilettes seront suffisamment ventilées et seront séparées des locaux de travail par des vestibules aérés.
- 4 - Des installations et du matériel appropriés pour se laver et se sécher les mains doivent se trouver à proximité des toilettes."



Les Commentaires de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail précisent certains points:

- utilisation des toilettes publiques:
«Le personnel ne devrait pas être contraint d'utiliser des toilettes accessibles au public, par exemple dans l'hôtellerie, les surfaces de vente, les gares, les hôpitaux;»
- utilisation des toilettes sur les chantiers:
«Sur les chantiers, on prévoira au moins un WC pour 20 personnes. Dans des conditions difficiles, on pourra cependant renoncer à ces installations, s'il est garanti que des toilettes en nombre suffisant peuvent être utilisées par les travailleurs (par exemple dans la construction en cours de réalisation ou de transformation, dans d'autres bâtiments tels que toilettes publiques ou de restaurants).»;
- séparation homme/femme pour les toilettes:
«Notamment dans les petites entreprises comptant jusqu'à 10 employés, une dérogation au nombre de toilettes nécessaires et à la séparation par sexe est possible, en raison de la diversité des situations dans les différentes branches. Une appréciation de chaque situation reste nécessaire. A titre d'exemple, un seul WC peut être suffisant dans de petites entreprises, n'occupant pas plus de 5 travailleurs et n'exerçant pas de travaux salissants comme c'est le cas pour les activités de bureau (exigences similaires à celles de l'habitat).»;
- Éloignement des toilettes:
«Leur éloignement des postes de travail ne devrait dépasser ni 100 m, ni un étage.».

Les tl proposent d'établir un standard sur la mise en place et l'utilisation des WC:

- WC à 1 seul terminus par ligne si rotation inférieure à 1h30;
- WC mixte sauf si plus de 3 lignes au terminus;
- situations particulières: discussion au cas par cas en interne avec la Commission du Personnel tl;
- WC tl ou mis à disposition de WC avec accès exclusivement réservé au personnel tl et entretenu par les tl;
- nettoyage 1 fois par jour;
- WC provisoire avec éclairage, chauffage et stabilité garantie.

3 Aménagement et géométrie de la zone d'arrêt

3.1 Aire d'arrêt du véhicule

L'aire d'arrêt du véhicule est le périmètre d'aménagement routier nécessaire aux véhicules pour accéder et repartir d'un arrêt. Ce périmètre est élargi au-delà de l'arrêt (environnement de l'arrêt).

3.1.1 Typologie de l'arrêt

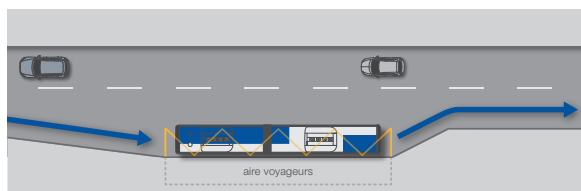
On distingue 2 grandes typologies d'arrêt:

- arrêt hors chaussée = arrêt en baignoire = arrêt en encoche;
- arrêt sur chaussée:
 - avec dépassement possible;
 - sans dépassement possible.

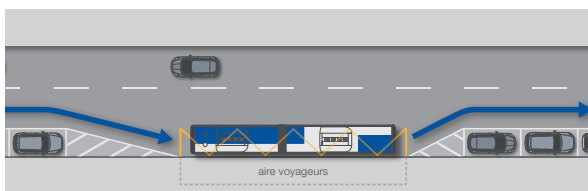
La norme SN 640 880 *Arrêts de bus*, précise cette typologie d'arrêt.

3.1.1.1 Arrêt hors chaussée

Évitement créé sur trottoir



Évitement créé entre places de stationnement



12

Avantages pour les arrêts hors chaussée

Espace dédié facilitant l'exploitation pour une durée d'arrêt prolongée (relève conducteur, régulation, terminus)

Points d'attention pour les arrêts hors chaussée

Géométrie difficile pour l'accostage à l'arrêt: alignement non optimal si angle d'entrée et de sortie non adéquats + risque de balayage sur le trottoir = accessibilité et sécurité réduite

Difficulté de réinsertion du bus car perte de priorité = allongement temps de parcours

Nécessite une emprise importante : longueur de l'arrêt + longueur nécessaire pour les manœuvres + emprise trottoir

Point d'attention supplémentaire pour l'évitement créé entre les places de stationnement

Débordement du stationnement aggravant les difficultés de manœuvre d'accès d'entrée et de sortie à l'arrêt

Risque de conflit avec l'ouverture des portières des voitures parkées et le bus

La norme SN 640 880 Arrêts bus, spécifie les dimensions des biseaux et parties rectilignes des arrêts hors chaussée. Il est à noter que ces valeurs ne permettent pas d'offrir de bonnes conditions d'alignement, comme l'exige l'OETHand du 22 mai 2006; du balayage de la carrosserie est de plus nécessaire, pour limiter les lacunes, et empêche la mise en place de bordures hautes, de 22cm (voir paragraphe «3.2. Aire voyageur»).

Ainsi, les dimensions prescrites par la norme seront à revoir à la hausse pour satisfaire aux conditions d'accessibilité des personnes à mobilité réduite, selon les ordres de grandeur suivants:

- la partie rectiligne de la baignoire doit être dimensionnée à environ 2 longueurs du matériel roulant déterminant desservant l'arrêt; soit, par exemple, pour un articulé, une longueur de la partie rectiligne de près de 40m;
- le biseau de sortie doit également être allongé pour éviter le balayage du porte-à-faux arrière.

Chaque cas sera différent en fonction de la configuration des lieux: la présence places de parc, de végétation, de mobilier urbain, la géométrie de la section courante, influenceront sur la trajectoire des bus et nécessiteront une vérification au cas par cas, à l'aide notamment des logiciels de girations.

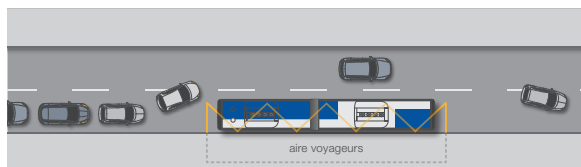
Le cas des véhicules double-articulés est spécifique; le balayage devra si possible être évité:

- leur essieu directeur à l'arrière génère un balayage important, et dangereux puisqu'il survient au niveau de la zone d'attente privilégiée, au droit de l'abri;
- les véhicules double-articulés seront exploités sur des lignes de Bus à Haut Niveau de Service, qui devront répondre à des objectifs de performance, de confort et de sécurité.

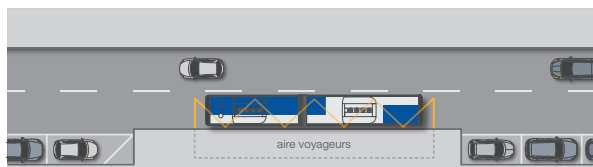
Pour ces raisons, **les arrêts hors chaussée devront absolument être évités s'ils sont exploités par des véhicules double-articulés.**

3.1.1.2 Arrêt sur chaussée avec dépassement

Arrêt en ligne (continuité trottoir)



Arrêt en avancée (avancée de quai entre 2 zones de stationnement)



13

Avantages pour les arrêts sur chaussée avec dépassement

Accostage optimal du véhicule car manœuvre limitée nécessaire

= gain en temps de parcours

= alignement optimal du véhicule (bonne accessibilité)

Avantages supplémentaires pour les arrêts en avancée

Largeur quai doit être supérieure à la largeur des places de parc (environ 30 cm)

Espace libre avant arrivée à l'arrêt

Sur l'entrée et la sortie de l'arrêt, le quai sera biseauté afin d'éviter tout risque sur la carrosserie et les pneus

Points d'attention pour les arrêts sur chaussée avec dépassement

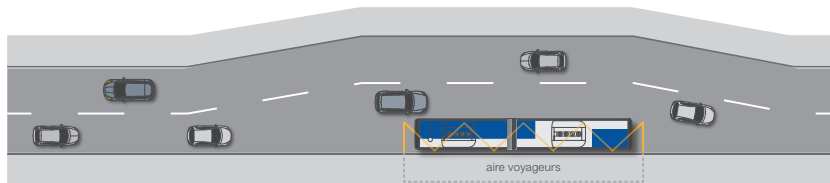
Selon géométrie: dépassement dangereux du bus par les véhicules car mauvaise visibilité du trafic en sens inverse

Réinsertion bus facilitée mais dépassements restent possibles donc vigilance nécessaire

Point d'attention supplémentaire pour les arrêts en avancée

Débordement stationnement à proximité de l'arrêt peut empêcher un accostage optimal

Arrêt en ligne (continuité trottoir) avec élargissement local pour le dépassement



Avantages

Accostage optimal du véhicule car manœuvre limitée nécessaire

= gain en temps de parcours

= alignement optimal du véhicule (bonne accessibilité)

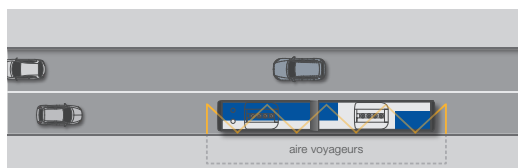
Dépassement sécurisé du bus par les véhicules particuliers

Points d'attention

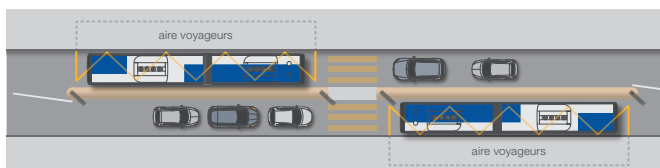
Pour faciliter la réinsertion du bus, un marquage avec des flèches de rabattement de la voie véhicules particuliers avec perte de priorité peut être mis en place

3.1.1.3 Arrêt sur chaussée sans dépassement

Arrêt priorisant avec marquage ligne de sécurité



Arrêt priorisant avec éléments verticaux (potelets)



14

Avantages pour les arrêts priorisants

Accès facilité à l'arrêt car aucune gêne formée en amont

Réinsertion facilitée car axe dégagé = temps de parcours maîtrisé

Points d'attention pour les arrêts priorisants

Simple marquage continu sur l'axe n'est souvent pas suffisant pour empêcher les dépassements (comportement déviants)

Point d'attention supplémentaire pour les arrêts priorisants avec éléments verticaux

Point d'attention dans ce type d'aménagement: dépassement des 2 roues

Attention sur un axe circulé par plusieurs lignes de bus à forte fréquence, risque de blocage entre les bus

Il peut être pertinent d'offrir tous les 3 arrêts un moyen pour les véhicules privés de dépasser le bus afin d'éviter des comportements dangereux

3.1.1.4 PALM: quelle typologie d'arrêt en fonction de la hiérarchie de la route et du bâti ?

Les recommandations d'aménagement du PALM précisent la typologie d'un arrêt en fonction de la hiérarchie du réseau routier d'agglomération et des caractéristiques du bâti

A noter que les arrêts hors chaussée sont déconseillés sur l'ensemble des réseaux routiers d'agglomération.

Ils sont cependant nécessaires lorsque la durée d'arrêt est prolongée (exemple des terminus).

	Séquences			
	Peu bâtie	Partiellement bâtie	Densément bâtie	Zone particulière
Réseau principal d'agglomération (RPA) Fonction: <ul style="list-style-type: none">- Relier les secteurs urbains de l'agglomération entre eux et avec les secteurs « hors agglomération » n'étant pas accessibles par le réseau routier- Assurer la liaison entre les secteurs urbains de l'agglomération et le réseau autoroutier Principe: logique de séparation des flux	Avec dépassement recommandé Arrêt hors chaussée déconseillé			Envisageable sans dépassement
Réseau Principal Urbain (RPU) Fonction: <ul style="list-style-type: none">- Collecter et distribuer le trafic à l'intérieur des secteurs urbains de l'agglomération- Assurer les liaisons entre les quartiers- Protéger l'intérieur des quartiers des nuisances dues au trafic de transit Principe: logique de séparation des flux	Avec dépassement recommandé Arrêt hors chaussée déconseillé			Envisageable sans dépassement
Réseau de Distribution (RD<i>i</i>) Fonction: <ul style="list-style-type: none">- Collecter le trafic local des quartiers et en assurer la distribution- Connecter le réseau routier local des quartiers au réseau principal Principe: logique de mixité des flux	Avec dépassement recommandé Arrêt hors chaussée déconseillé		Recommandé sans dépassement	
Réseau de Desserte (RDe) Fonction: <ul style="list-style-type: none">- Assurer la desserte fine des quartiers- Jouer un rôle important dans la vie des quartiers grâce à un aménagement adapté, à l'échelle humaine Principe: logique de mixité des flux	Sans dépassement recommandé			

Typologie d'arrêt de bus en fonction de la hiérarchisation du réseau routier et des séquences de bâti
Source: PALM – Réseau routier de l'agglomération – Recommandations d'aménagement – septembre 2010

Selon la typologie du réseau bus, ti préconisent:

Niveau	Typologie	Exemples de lignes	Distance inter-arrêt
1 ^{er} niveau	Réseau structurant	Lignes de BHNS (t2 et t3) - Lignes 25	Arrêt hors chaussée exclu car allongement des temps de parcours péjorant
2 ^{ème} niveau	Lignes principales	1/2/3/4/6/8/18/21	Arrêt hors chaussée exclu car allongement des temps de parcours péjorant
3 ^{ème} niveau	Lignes secondaires	22/31/32/33/41/47	A analyser selon contexte
	Lignes de quartier	12/13/16/23/36/38/42/45/46/48/49/64/68-69	A analyser selon contexte
Réseau régional		54/60/62/65/67	A analyser selon contexte

Typologie d'arrêt en fonction de la typologie de la ligne de bus - Source: ti

3.1.1.5 Aménagement de terminus de lignes

Pour l'aménagement des terminus/rebroussements, il est important de prévoir tous les usages:

- dépose voyageurs: nécessite un alignement du bus au quai;
- temps de battement: stationnement d'un ou plusieurs véhicules (selon la fréquence de la ligne ou des lignes) sans gêne pendant un temps prolongé;
- reprise voyageurs: nécessite un alignement du bus au quai;
- retournement du véhicule: espace suffisant pour manœuvre facilitée et sécuritaire.

16

Dans la mesure du possible, il est intéressant de prévoir l'ensemble de ces usages dans le même espace pour assurer:

- au client: une meilleure lisibilité/compréhension des espaces (regroupement de la zone de dépose/battement/reprise) et;
- à l'exploitation: une rationalisation des kilomètres haut-le-pied, i.e. déplacement du véhicule sans voyageur donc hors exploitation commerciale (exemple d'une zone de battement ou zone de retournement éloignée des zones de dépose/reprise).

Si les espaces sont contraints pour aménager une zone de retournement, prévoir de mettre en place des terminus à proximité de giratoires suffisamment dimensionnés pour le demi-tour des bus.

3.1.2 Implantation de l'arrêt: sécurité du bus et des autres usagers

Pour tout nouveau projet ou modification d'arrêt, l'aspect sécuritaire doit être étudié finement entre les bus et les autres usagers de la route.

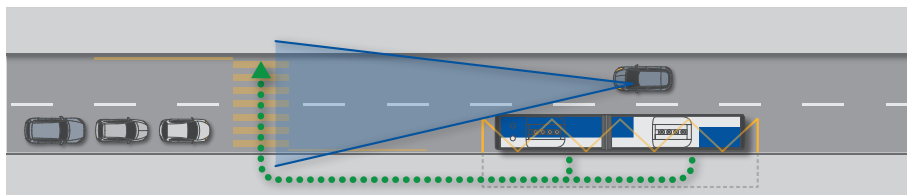
Il convient d'aménager des arrêts avec des conditions de sécurité et de visibilité optimales. Chaque usager de la route doit avoir une bonne perception des autres et notamment du bus qui effectue son arrêt.

3.1.2.1 Position de l'arrêt et passages piétons

La norme SN 640 241 *Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers, Passages Piétons*, précise qu'aux arrêts de transports publics, **le passage piéton est aménagé dans la règle derrière le bus.**

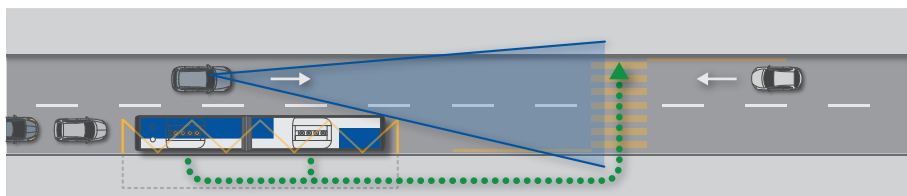
Pour garantir la sécurité des aménagements par une visibilité optimale, ci-après les cas de figure préconisés:

PP sans îlot
PP derrière arrêt



distance mini à respecter entre PP et arrêt selon vitesse pour visibilité des piétons par véhicule en sens inverse

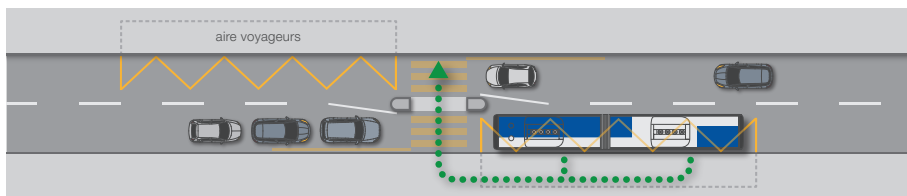
PP sans îlot
PP devant arrêt



distance mini à respecter entre arrêt et PP selon vitesse pour visibilité des piétons par véhicules en dépassement du bus

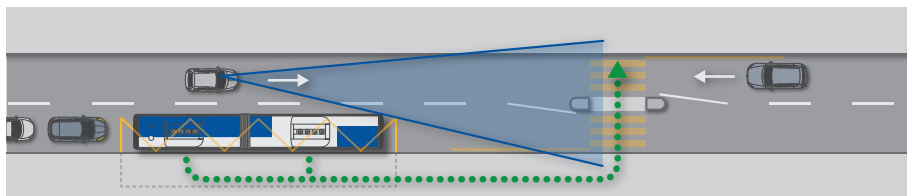
même si une ligne de sécurité est marquée = bien prévoir cette distance minimale car sécurité pas suffisante en cas de non respect

PP avec îlot
PP derrière arrêt



distance 0 entre PP et arrêt car îlot

PP avec îlot
PP devant arrêt



distance mini à respecter entre arrêt et PP selon vitesse pour visibilité des piétons par véhicules en dépassement (notamment 2 roues !)

même si une ligne de sécurité est marquée = bien prévoir cette distance minimale car sécurité pas suffisante en cas de non respect

Distance de visibilité entre PP et arrêt de bus - Source: tl

La norme ne préconise pas de distance minimale lorsque l'arrêt est positionné devant le passage piéton et qu'il est bloquant (ilot piéton ou marquage d'une ligne de sécurité). Cette situation nous paraît dangereuse, les tl préconisent donc une distance pour éviter tout risque (non-respect de la ligne de sécurité ou dépassement des 2 roues).

La norme définit la distance entre le passage piéton et l'arrêt. Cette distance est fonction de la vitesse maximale signalée ou du V85.

A titre d'exemple, si la vitesse maximale signalée ou la V85 est de 30 km/h, la distance de visibilité nécessaire est de 25 m, pour 50km/h, elle est de 55 m.

L'ensemble de ces principes est applicable aux aides à la traversée (hors localité: mise en place d'ilot sans marquage du passage piéton).

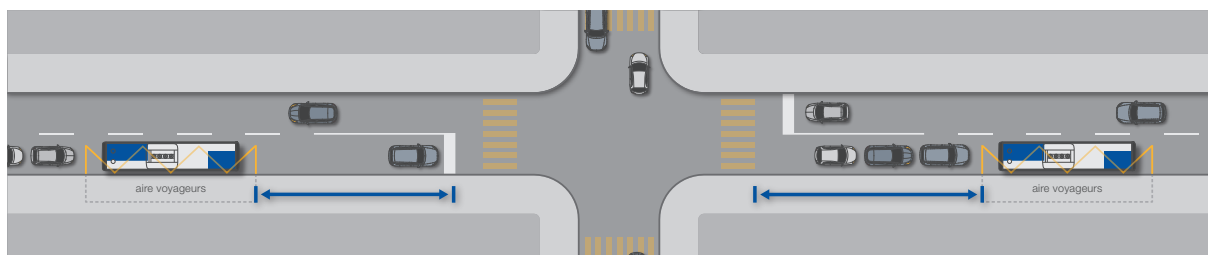
3.1.2.2 Position de l'arrêt et carrefours

De manière générale, la visibilité de l'ensemble des usagers doit être optimale à proximité d'un carrefour. Il est essentiel de prendre en compte les cheminements piétons dans le positionnement de l'arrêt par rapport au carrefour. En effet, un arrêt trop éloigné du carrefour intégrant une traversée piétonne engendrerait des traversées sauvages.

Les arrêts hors chaussée ne sont pas recommandés à proximité d'un carrefour, quel qu'il soit (avant ou après le carrefour), car il engendre de grandes difficultés pour la réinsertion au départ de l'arrêt (si arrêt situé en amont du carrefour: gêne si remontée de file voitures, si arrêt situé en aval: gêne des véhicules sortant du carrefour en phase d'accélération).

Arrêt de bus avant ou après le carrefour ?

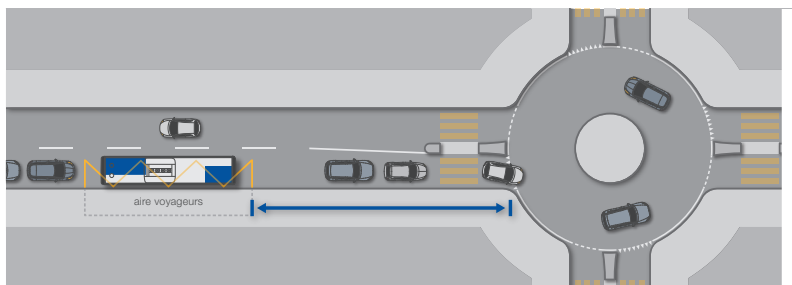
Arrêt avant le carrefour	Arrêt après le carrefour
Visibilité du carrefour masquée par bus à l'arrêt	Stockage des véhicules derrière le bus à l'arrêt risque de bloquer le carrefour
Difficulté d'accès à l'arrêt car véhicules stockés devant feux ou cédez le passage (piétons traversant devant le bus, véhicules en dépassement...)	Préconisation Prévoir de positionner l'arrêt suffisamment éloigné du carrefour pour permettre le stockage de quelques véhicules (en fonction du trafic sur l'axe) ou mettre au rouge les branches du carrefour une fois que le bus l'a franchi
Zone de stockage réduite si bus à l'arrêt: réduction de la capacité du carrefour	
Difficulté de gestion de la priorité bus si carrefour à feux car imprécision (temps d'arrêt à prendre en compte)	
Préconisation Afin de faciliter l'exploitation bus, il est recommandé de privilégier l'insertion d'une voie bus au carrefour ou d'éloigner l'arrêt de l'amont du carrefour	



Arrêt de bus et giratoire

Les arrêts sont à mettre en place de part et d'autre du giratoire et non pas dans l'anneau du giratoire pour des questions de sécurité. Pour rappel, l'OCR (art 18, alinéa 2) précise que l'arrêt volontaire est interdit dans les carrefours.

Dans un giratoire, il est préférable de positionner les arrêts avant le giratoire. Cette configuration permet en effet de bloquer les véhicules en amont plutôt que de les bloquer à l'intérieur de l'anneau si l'arrêt est en sortie de giratoire.

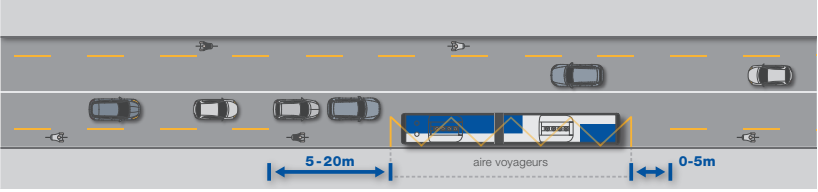
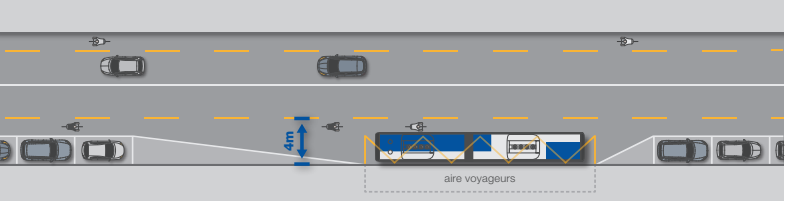


Giratoire et arrêt de bus - Source: tl

3.1.2.3 Position de l'arrêt et cycles

Bande cyclable

La norme SN 640.880 Arrêts de bus et la norme SN 640.862 Marquages - Exemples d'application pour routes principales et secondaires précisent les principes suivants:

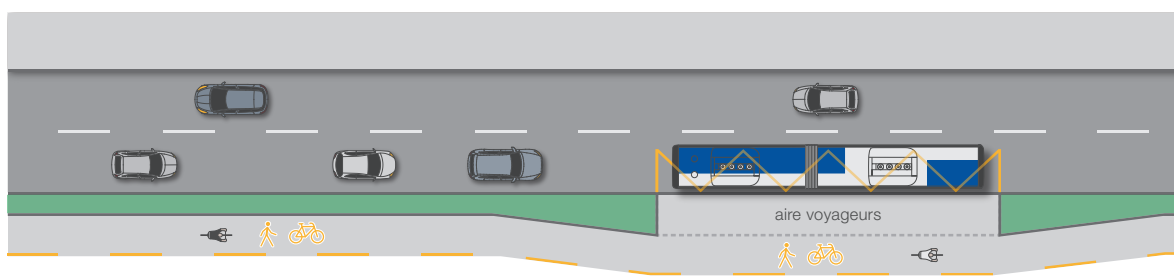
Arrêt sur chaussée	<p>Interrompre la bande cyclable avant l'arrêt et la reprendre après l'arrêt La bande cyclable sera interrompue 5 à 20 m avant et 0 à 5m après le zigzag jaune</p> 	
Arrêt hors chaussée	<p>Largeur encoche < 2.5 m</p>	<p>Interrompre la bande cyclable avant l'arrêt et la reprendre après l'arrêt car la largeur ne permet pas d'assurer la continuité cycle avec un bus à l'arrêt qui déborde dans le gabarit circulaire. La bande cyclable sera interrompue 5 à 20 m avant et 0 à 5m après la ligne en zigzag</p>
	<p>Largeur encoche => 2.5 m</p>	<p>Continuité de la bande cyclable le long de l'arrêt possible lorsqu'un bus est à l'arrêt Encoche de 2.5 m de largeur + continuité de la bande cycle d'une largeur de 1.5 m</p> 

Marquage de la bande cyclable selon la configuration de l'arrêt de bus - Source: tl selon SN 640.862

Piste cyclable

En cas de piste cyclable sur le trottoir, il convient d'analyser la zone potentielle de conflit au niveau des arrêts de bus entre les clients qui attendent ou descendent du bus et les cycles.

Idéalement, il est préconisé de prévoir une largeur minimale d'attente de 2 m entre le bord de l'arrêt et la zone de circulation des cyclistes qui se situe alors en arrière (cf. schéma ci-dessous)



Aménagement d'une zone d'attente voyageur dans le cas d'une mixité piéton/cycle sur trottoir - Source: tl

En cas de manque de place pour créer cette séparation des usages, l'utilisation commune de l'aire voyageur entre les piétons et les cycles doit être mise en évidence par :

- la création d'une zone mixte piéton/cycles avec au sol un pictogramme cycle et un pictogramme piéton l'un au-dessus de l'autre ou signalée par des panneaux de part et d'autre de la zone;



Signal OSR 2.63.1 - Source: OSR

- la création d'un chemin piétonnier autorisé aux cycles, signalé par des panneaux de part et d'autre de la zone.



Signal OSR 2.61 avec une plaque complémentaire - Source: OSR

Pour information la différence entre une zone mixte piéton/cycles et un chemin piétonnier autorisé aux cycles est l'interdiction des vélos légers électriques et autres vélos électriques sur le chemin piétonnier.

3.1.2.4 Position de l'arrêt et entrée/sortie voiture

Dans la mesure du possible, il conviendra d'éloigner les arrêts des entrées/sorties voitures.

En effet, une sortie située à l'avant de l'arrêt entraînerait une situation accidentogène car le bus masquerait la visibilité pour le véhicule sortant.

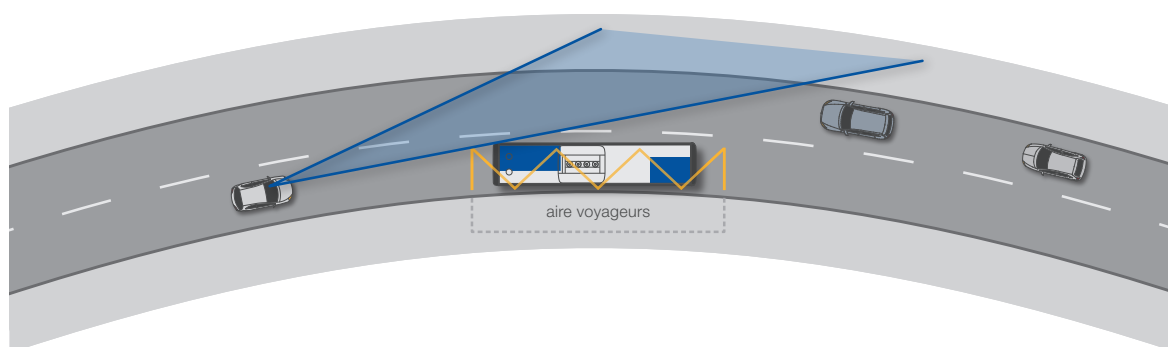
De plus, les entrées/sorties sont généralement aménagées par des abaissments de trottoirs. Il convient donc d'assurer des cheminements sûrs jusqu'à l'arrêt et un accès au véhicule sécuritaire (une hauteur de bordure de quai suffisante est à mettre en place).

3.1.2.5 Position de l'arrêt et géométrie de la chaussée

L'aménagement de l'arrêt devra être rectiligne (y compris l'approche et le départ de l'arrêt).

En effet, les arrêts en courbe sont à éviter:

- la lacune entre le véhicule à l'arrêt et le quai sera importante et rendra difficile l'accès pour les voyageurs et notamment les personnes à mobilité réduite. De plus, le conducteur pourrait ne pas pouvoir superviser de manière optimale les voyageurs sur l'ensemble des portes du véhicule;
- la visibilité des voitures en dépassement par le conducteur ne pourra être optimale et provoquera une situation dangereuse lorsque le véhicule repartira de son arrêt. Cette situation s'applique dans le cas des arrêts en intérieur d'une courbe



Arrêt de bus en intérieur de courbe - Source: tl

Il faut également veiller à éviter de positionner un arrêt en haut d'une pente. En effet, la visibilité des voitures arrivant en sens inverse lorsqu'un bus est à l'arrêt est extrêmement limitée (trop tardive) et pourrait conduire à des situations accidentogènes pour les voitures en dépassement.

Dans les cas jugés dangereux: repositionner l'arrêt de bus ou créer un arrêt bloquant.

3.1.2.6 Position de l'arrêt et éléments aux abords du quai

L'aire d'arrêt du véhicule intègre également le bord du quai. En effet, pour pouvoir s'aligner de manière optimale, le bus va manœuvrer en s'en approchant au plus près, et ce d'autant plus lorsque l'arrêt est hors chaussée (baignoire).

Dès lors, il est important de veiller à ce que le trottoir dans la zone d'arrêt (quai + trottoir en amont et aval de l'arrêt) soit libre de tout obstacle vertical ou que les éléments soient suffisamment positionnés en arrière (borne incendie, arbres, panneaux publicitaires, panneaux de signalisation...).

Pour permettre aux conducteurs de réaliser des manœuvres sécurisées, la norme SN 640 846 *Signaux, Disposition sur les routes principales et secondaires* **établit une distance minimale à prévoir entre le bord du chaussé et les éléments de signalisation** (on élargira cette signalisation verticale aux candélabres d'éclairage, supports d'alimentation aérienne, arbres ou tuteurs d'arbre...):

- 30 cm à l'intérieur des localités;
- 50 cm à l'extérieur des localités.

En courbe ou en intersection, le dégagement d'obstacles sur les trottoirs sera étudié au cas par cas, en tenant compte du balayage généré par le porte-à-faux des véhicules.

Egalement, le positionnement de ces éléments ne doit pas gêner la montée/descente des voyageurs ou masquer la visibilité des voyageurs en attente sur le quai par le conducteur de bus.

3.1.3 Dimensionnement de l'arrêt

Les dimensions de l'arrêt sont déterminées par le(s) type(s) de véhicule et le nombre de véhicules susceptibles de desservir l'arrêt en même temps.

3.1.3.1 Longueur de quai

Critère 1: type de véhicule

La flotte de bus tl est composée de plusieurs types de véhicule eux-mêmes déclinés en différentes séries.

Pour simplifier le dimensionnement des quais, 4 grandes catégories de véhicules ont été déterminées:

Catégorie	Véhicule correspondant	Longueur quai
Véhicule de petite capacité	Minibus	10 mètres
Véhicule solo	Autobus standard, autobus moyen, autobus 2 étages	15 mètres
Véhicule articulé	Autobus articulé, trolleybus articulé	20 mètres
	Trolleybus remorque	25 mètres
Véhicule double articulation	Trolleybus double articulation	25 mètres

Dimensionnement de la longueur de l'arrêt en fonction du type de véhicule - Source: tl

Sur les arrêts utilisés par plusieurs types de véhicules différents, il convient de considérer le plus contraignant au moment de l'aménagement.

Attention aux spécificités des autobus à 2 étages qui, en cas de panne, peuvent être remplacés par des véhicules articulés. Il convient donc pour les lignes utilisant ce type de véhicule de prévoir des arrêts dimensionnés pour un véhicule articulé (20 mètres).

Critère 2: fréquence de passage de ou des lignes à l'arrêt

Dans le cas d'un arrêt desservi par plusieurs lignes, en plus du type de véhicule déterminant, il convient de prendre en compte le nombre de passage de véhicule en heure de pointe pour le dimensionnement de l'arrêt.

Les principes suivants sont établis:

Nombre de passages cumulés par heure et par sens	Nombre de lignes desservant l'arrêt	Configuration préconisée
< 15 passages		Longueur pour le véhicule le + déterminant
15 à 30 passages	2 à 3 lignes	Longueur pour les 2 véhicules les + déterminants
	4 lignes et +	Longueur pour les 3 véhicules les + déterminants ou répartition sur plusieurs arrêts
> 30 passages		Répartition sur plusieurs arrêts

Dimensionnement de la longueur de l'arrêt en fonction du nombre de passage de véhicule - Source: tl

23

Dans tous les cas, même si un seul espace est prévu à un arrêt desservi par plusieurs lignes, il conviendra de déterminer une position d'attente pour les autres véhicules afin d'éviter certains blocages ou situations accidentogènes.

3.1.3.2 Espace supplémentaire pour les manœuvres

Les longueurs de quai établies par le véhicule déterminant et le nombre de passage à l'arrêt ne peuvent s'appliquer qu'aux arrêts rectilignes ne nécessitant pas de manœuvre pour l'arrivée et le départ de l'arrêt.

Selon la configuration de l'arrêt, il est nécessaire de prévoir des longueurs supplémentaires (libres de tout obstacle sur la chaussée) qu'il conviendra de déterminer au cas par cas.

Lorsqu'un arrêt est dimensionné pour accueillir plusieurs véhicules au même moment, un espace d'1 mètre sera prévu entre les véhicules.

Dans le cas des arrêts hors chaussée (baignoire), des longueurs supplémentaires sont nécessaires. La norme SN 640.880 *Arrêts de bus* mentionne 2 largeurs d'arrêts hors chaussée: 2.5 m ou 3 m. Les tl préconisent une largeur de 3 m, car avec une largeur de 2.5 m, le bus dépasserait potentiellement de 40 cm de la chaussée (pour rappel, les bus ont une largeur de 2.55 m + 0.3/0.35 m pour 1 rétroviseur).

Enfin, pour rappel, compte tenu des contraintes supplémentaires des véhicules à double articulation (longueur et déport lors de braquage, plus important qu'un véhicule à simple articulation), les tl proscrirent les arrêts hors chaussée pour ce type de véhicule.

3.1.4 Revêtement de la chaussée au niveau de l'arrêt

La structure devra être renforcée au niveau des arrêts de bus, de façon à éviter l'orniérage et le fluage. La chaussée est en effet particulièrement sollicitée au niveau des arrêts de bus, en raison des freinages et accélérations répétées au même endroit. Le bon état du revêtement est nécessaire:

- au confort des voyageurs;
- à limiter l'usure sur le matériel roulant;
- au bon alignement des bus avec les quais.

La structure de chaussée sera déterminée en fonction des classes de trafic. D'après les retours d'expérience, le béton et l'enrobé percolé sont des structures adaptées.

L'enjeu de l'alignement est particulièrement important au vu de la réglementation portant sur l'accessibilité des personnes handicapées, qui limitent la lacune verticale et horizontale entre le bus et le quai à l'arrêt. Une détérioration de la chaussée pourrait non seulement modifier cette lacune et ainsi déroger aux exigences normatives, mais également générer un impact sur le matériel roulant (impact du bas de caisse sur les bordures).

Il est important que la chaussée soit renforcée sur une surface supérieure à celle du zig-zag, de façon à garantir une bonne approche du quai et supporter les sollicitations des freinages et accélérations, en amont et aval du quai:

- largeur de 3m;
- longueur du zig-zag, allongée:
 - à l'arrière, de 5m;
 - à l'avant, d'1m.

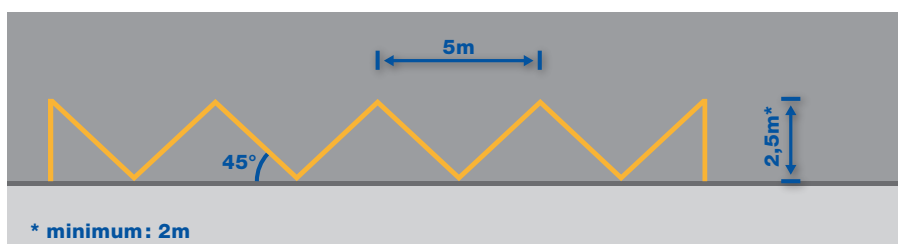
3.1.5 Signalisation horizontale et verticale

24

3.1.5.1 Signalisation horizontale

La norme SN 640 850 (2005) Marquages, Formes et dimensions, définit le marquage à mettre en œuvre. Concernant les arrêts, une ligne en zigzag sera recommandée afin de renforcer la lisibilité de l'arrêt:

- largeur de 2.5 mètres (au minimum 2 mètres);
- angle ligne / bordure: 45°;
- longueur (se référer au paragraphe «3.1.3.1 Longueur de l'arrêt»)



Signalisation horizontale d'un arrêt - Source: tl

Sur ces emplacements, l'arrêt n'est autorisé que pour permettre à des passagers de monter dans le véhicule ou d'en descendre, dans la mesure où les véhicules des transports publics en trafic de ligne n'en sont pas gênés (Ordonnance sur la Signalisation Routière, article 79).

Ce marquage symbolise un arrêt de bus mais ne définit pas forcément précisément l'arrêt physique du véhicule. Celui-ci est repéré par un carré jaune, apposé par le personnel tl, sur une bordure de quai ou sur la chaussée. Cet élément est précisé dans le paragraphe «3.2.2. Accessibilité au véhicule», du présent fascicule.

3.1.5.2 Signalisation verticale

Lorsque l'arrêt n'est pas équipé d'un abribus, un poteau sera mis en place. Ses caractéristiques sont détaillées au sein du fascicule « C2_Réalisation de la zone d'arrêt ».

L'ordonnance sur les règles de la circulation routière (article 18) spécifie qu'« à moins de 10 m des panneaux indiquant un arrêt des transports publics [...], l'arrêt n'est autorisé que pour permettre à des passagers de monter dans le véhicule ou d'en descendre; les transports publics [...] ne doivent pas être gênés »

3.2 Aire voyageur

3.2.1 Principales lois et normes

Les principales lois et normes portant sur l'accessibilité au quai sont les suivantes:

- la *Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées* (LHand - 13 décembre 2002);
- l'*Ordonnance sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées* (OHand - 19 novembre 2003);
- l'*Ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics* (OETHand - 22 mai 2006);
- la norme SN 640 075 (2014) *Trafic piétonnier – Espace de circulation sans obstacles et ses annexes*.

3.2.1.1 Prescriptions générales liées à l'accessibilité au quai

Les prescriptions qui suivent proviennent de l'ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OETHand - 22 mai 2006).

En matière de signalisation et d'information, les normes, qui ne seront pas détaillées ici, portent sur:

- les informations acoustiques (art. 5);
- les informations optiques (art. 6);
- les informations particulières pour les malvoyants (art. 7), demandant notamment, pour les principaux points d'arrêt du réseau, des mains courantes, un système tactile de guidage, un niveau d'éclairage suffisant des bords de quais;
- les informations particulières pour les personnes en chaise roulante (art. 8).

En matière de géométrie des arrêts, les caractéristiques seront les suivantes:

- les personnes en chaise roulante doivent pouvoir accéder aux points d'arrêt. La pente longitudinale du quai ne doit pas dépasser 6 % (recommandé 3%) pour autant que les conditions topographiques le permettent;
- la pente transversale (dévers) du quai ne doit pas dépasser 2 %, pour autant que les conditions topographiques le permettent;
- en tout point du quai, la largeur du passage pour les chaises roulantes doit être d'au moins 100 cm. S'il y a risque de chute sur la voie pour les chaises roulantes, la largeur du passage doit être d'au moins 120 cm. D'autres exigences concernant la largeur de la zone de débarquement des personnes handicapées (au niveau de la 2ème porte du véhicule) sont détaillées plus loin.

3.2.1.2 Hauteur de quai

La norme SN 640 075 (2014) *Trafic piétonnier – Espace de circulation sans obstacles* recommande une hauteur de bordure comprise entre 0.22 et 0.30m, de manière à ce que les véhicules utilisés (basculement latéral, marchepieds, mécanisme des portières) y soient adaptés. Si, pour des raisons prouvées de proportionnalité, un accès au même niveau n'est pas possible, la meilleure solution divergente doit être réalisée:

- déplacement de l'arrêt;
- surélévation partielle dans l'aire de manœuvre.

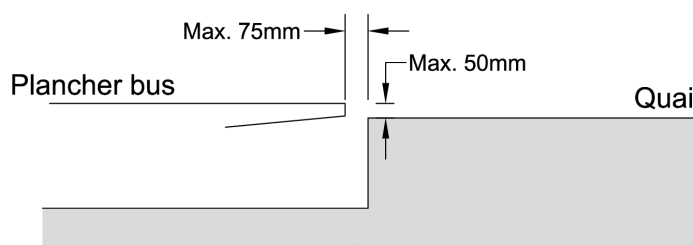
Une hauteur de bordure de quai minimale de 0,16 m est valable pour tous les accès.

3.2.1.3 Echéance d'adaptation

La Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (*LHand* - 13 décembre 2002) a fixé que les constructions et les véhicules des transports publics (aménagement du véhicule permettant l'accueil des personnes handicapées) qui sont déjà en service doivent être adaptés au plus tard 20 ans après l'entrée en vigueur de la dite loi, soit 2022.

3.2.1.4 Lacunes maximales

L'article 14 de l'Ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (*OETHand* - 22 mai 2006 mise à jour en juillet 2016) spécifie que l'embarquement et le débarquement des personnes en chaise roulante ou se servant d'un déambulateur doivent être garantis par les conditions suivantes appliquées entre le quai et la zone d'accès au compartiment passagers du véhicule: différence de niveau de 50 mm maximum et largeur d'espacement de 75 mm maximum.



Lacunes entre le quai et l'accès du véhicule - Source: tl selon OETHand

3.2.1.5 Notion de pesée des intérêts et de proportionnalité

L'Ordonnance sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (*OHand* - 19 novembre 2003) a introduit la notion de pesée des intérêts: pour déterminer s'il y a disproportion, il convient de tenir compte notamment du nombre d'usagers, de l'importance de la construction, du caractère provisoire ou durable de la construction... S'il n'est pas possible de respecter les conditions pour l'accès autonome pour des raisons avérées de proportionnalité, l'*OETHand* indique que l'embarquement ou le débarquement des personnes en chaise roulante doivent être assurés par l'intermédiaire du personnel des transports publics au moyen d'une rampe, mobile ou intégrée au véhicule, d'une plateforme élévatrice ou d'une autre solution technique. En revanche, pour les personnes qui se déplacent à l'aide d'un déambulateur, la rampe destinée aux chaises roulantes n'est pas posée. Cela veut dire que le personnel des TP doit descendre de son véhicule pour offrir son aide si nécessaire, en proposant d'abord son aide à la personne qui embarque puis en hissant le déambulateur dans le véhicule. En raison du fort accroissement probable du nombre de passagers à la mobilité réduite, l'OFT estime que l'embarquement dit «de plain-pied», c.-à-d. autonome, sera, pour des raisons économiques, mis en œuvre au moins dans la plupart des agglomérations au cours des prochaines décennies.

3.2.2 Accessibilité au véhicule

3.2.2.1 Positionnement de la surface d'arrêt

L'accessibilité aux véhicules est permise par l'aménagement d'une surface d'accès (ou surface de manœuvre) des chaises roulantes (secteur dont les personnes en chaise roulante ont besoin pour monter à bord du véhicule, y compris la surface occupée par la rampe fixée au véhicule ou par les rampes mobiles en métal ou des aides à l'embarquement); celle-ci ne doit comporter aucun obstacle.

Les caractéristiques géométriques de la surface d'accès sont les suivantes:

- position relative à l'arrêt: la surface de manœuvre doit se trouver 4.20m derrière la ligne d'arrêt (norme SN 640 075);
- position relative à l'abri: la surface de manœuvre se trouvera au droit de l'abri (voir plus loin si impossibilité technique);
- largeur (norme SN 640 075): elle dépend de la hauteur du quai, et donc de la possibilité d'assurer un accès au véhicule sans déploiement de la rampe:

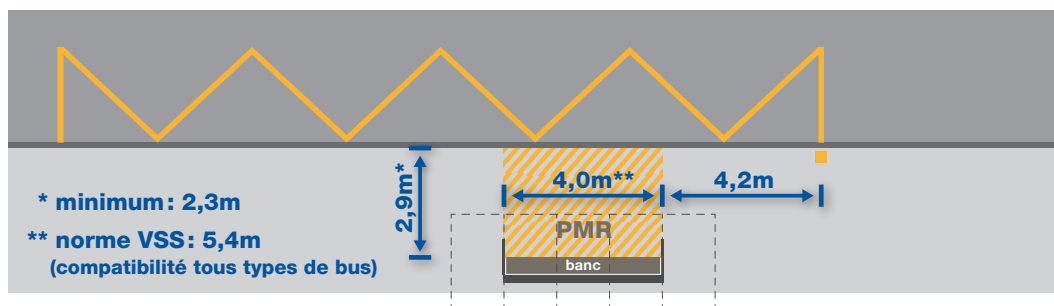
	Cas d'un arrêt en bordure de chaussée	
	Largeur recommandée	Largeur minimale
Dans le cas où l'accès se fait à même niveau (donc sans déploiement de rampe (bordure de 22cm))	≥ 2m	≥ 1.40m
Dans le cas où l'accès nécessite une assistance du personnel (donc déploiement d'une rampe manuelle (bordure de 16cm ou moins))	≥ 2.90m	≥ 2.30m

Largeur de la surface d'accès selon la hauteur de bordure de quai - Source: Norme SN 640.075

A noter que cette largeur sera différente en fonction de la position du quai (présence ou non d'un flux de circulation derrière le quai). Pour ces précisions, se référer à la norme SN 640 075.

- longueur: la surface d'accès possédera une longueur telle que l'accès aux différents types de véhicules soit possible:
 - o recommandée: 5m40;
 - o minimum exigé: (dans le cas où les contraintes topologiques sont fortes): 4m (cette longueur est adaptée au matériel roulant actuel des tl).

On visera dans tous les cas l'implantation de l'abri au droit de la zone PMR, de manière à ce que les personnes à mobilité réduite aient le lien le plus court entre l'abri et la surface d'accès du véhicule. Si la surface d'accès est partiellement comprise sous l'abri, les montants de celui-ci devront alors avoir un écartement supérieur à 4m pour ne pas impacter la surface d'accès.



Position et dimensions de la surface d'accès dans le cas d'une bordure de quai de 16 cm - Source: Norme SN 640.075

Les contraintes du site pourront nécessiter de décaler la surface d'accès par rapport à l'abri. Deux lignes d'arrêt seront alors apposées sur l'arrêt de bus. Dans tous les cas, le conducteur du bus s'arrêtera de manière à positionner la deuxième porte au droit de la surface d'accès.

	Abri au niveau de la surface de manœuvre	Abri avant la surface de manœuvre (dans le sens de circulation)	Abri après la surface de manœuvre (dans le sens de circulation)
Impact sur le confort PMR	Idéal – la surface d'attente correspond à la surface de manœuvre 	le PMR doit se déplacer de l'abri vers la surface de manœuvre pour accéder au bus; les flux voyageurs peuvent toutefois se dispatcher sur toutes les portes 	le PMR doit se déplacer de l'abri vers la surface de manœuvre pour accéder au bus, avec le reste du flux voyageur qui converge vers l'arrière
Impact sur le confort des autres voyageurs	Idéal – les voyageurs patientent sur une surface confortable et peuvent ensuite se répartir sur toutes les portes 	la zone de l'abri ne dispose pas des conditions de confort optimales (dimensions, pentes) 	si présence d'un PMR, l'abri bus est décalé par rapport à toutes les portes
Impact sur l'exploitation	déal – une seule ligne d'arrêt à respecter pour le conducteur, une bonne visibilité sur l'abri 	le conducteur doit repérer la présence d'un PMR pour choisir sa ligne d'arrêt. Il peut toutefois d'abord viser un arrêt à la marque jaune pour ensuite se réajuster à la marque bleue (souplesse) 	le conducteur doit repérer la présence d'un PMR pour choisir sa ligne d'arrêt

Position de la surface de manœuvre par rapport à l'abribus - Source: tl

Ainsi, si les contraintes du site ne permettent pas d'implanter l'abri au niveau de la surface de manœuvre (=surface PMR), alors on privilégiera d'implanter l'abri avant la surface de manœuvre plutôt qu'après.

Dans le cas standard où l'abri peut être situé au niveau de la surface de manœuvre, un carré jaune est apposé par le personnel tl, sur une bordure de quai ou sur la chaussée. Il indique la position exacte de l'arrêt du véhicule. Dans le cas où la surface de manœuvre ne peut être positionnée au niveau de l'abri, un carré bleu est ajouté et permet au conducteur de repérer son arrêt, en fonction de la présence d'une Personne à Mobilité Réduite (PMR). Ces marques ne devront pas être modifiées par la collectivité.

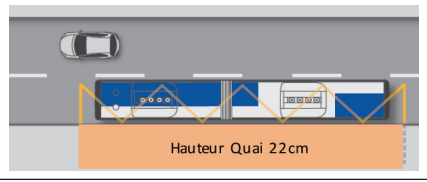
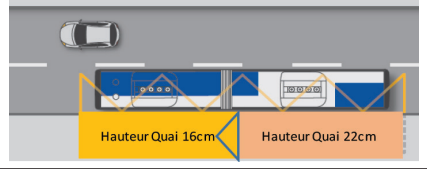
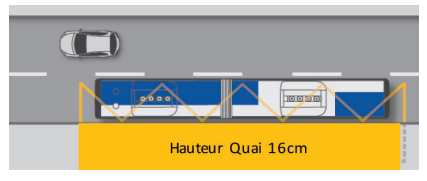
Présence d'une Personne à Mobilité Réduite (PMR)		
	NON	OUI
Zone de manœuvre au niveau de l'abri	Arrêt au niveau du carré jaune	Arrêt au niveau du carré jaune
Zone de manœuvre décalée par rapport à l'abri		Arrêt au niveau du carré bleu

Position de l'arrêt en fonction de la configuration de l'arrêt et de la présence ou non d'une PMR - Source: tl

3.2.2.2 Recommandations sur les infrastructures

La hauteur des bordures

Une hauteur de 22cm est recommandée si l'alignement au quai peut se faire sans aucun balayage (ni avant, ni arrière). Elle sera réservée à des approches rectilignes (arrêts en ligne, baignoires allongées, sauf pour les véhicules à double articulation). La hauteur de 22cm permet, moyennant un abaissement du véhicule (=kneeling), un accès à niveau entre le quai et le bus. Pour le cas où du balayage serait nécessaire, des solutions de **surélévation partielle** du quai seront envisageables, la hauteur minimale étant de 16cm (solution dégradée à argumenter). Les 3 solutions standards seront les suivantes:

<p>Solution privilégiée:</p> <p>le conducteur peut aligner toutes les portes du bus sans balayage</p> <ul style="list-style-type: none"> la bordure est de 22cm sur toute la longueur du quai 	 <p>Hauteur Quai 22cm</p>
<p>Solution dégradée n°1:</p> <p>le conducteur doit balayer l'arrière du quai pour s'aligner</p> <ul style="list-style-type: none"> la bordure est de 16cm sur la zone balayée, de 22cm ailleurs (a minima au niveau de la porte 2) 	 <p>Hauteur Quai 16cm Hauteur Quai 22cm</p>
<p>Solution dégradée n°2:</p> <p>le conducteur doit balayer l'avant et l'arrière du quai pour s'aligner (exclu pour les véhicules double-articulés, dont le balayage arrière est très important)</p> <ul style="list-style-type: none"> la bordure est de 16cm sur toute la longueur du quai 	 <p>Hauteur Quai 16cm</p>

Solutions privilégiées et alternatives pour la hauteur de bordure du quai - Source: tl

Si la porte 2 doit, selon la norme 640 075, être la porte a minima accessible pour les personnes à mobilité réduite, il est préférable que le quai au niveau de la porte 1 soit également surélevé; en effet, une grande partie des personnes âgées entrent dans le bus par la porte 1.

Chaque cas sera différent en fonction de la configuration des lieux: la présence de places de parc, de végétation, de mobilier urbain, la géométrie de la section courante, influenceront sur la trajectoire des bus et nécessiteront une vérification au cas par cas, à l'aide notamment des logiciels de girations.

Le cas des véhicules à double articulation est spécifique pour les raisons suivantes:

- leur essieu directeur à l'arrière génère un balayage important, et très dangereux puisqu'il survient au niveau de la zone d'attente privilégiée, au droit de l'abri;
- les véhicules double-articulés seront exploités sur des lignes de Bus à Haut Niveau de Service, et devront répondre à des objectifs de:
 - performance: un alignement avec balayage prendra plus de temps qu'un alignement sans balayage; des arrêts surélevés (donc sans balayage) permettront par ailleurs un embarquement et un débarquement plus rapides;
 - confort: des bordures hautes sont un gain d'accessibilité et de confort non seulement pour les personnes à mobilité réduite, mais également pour tous les voyageurs;
 - sécurité: un arrêt balayé pose des problématiques de sécurité vis-à-vis des voyageurs en attente sur le quai, non admissibles sur une ligne de BHNS.

Pour ces raisons, la solution dégradée n°2 (balayage avant et arrière du quai) est exclu pour les véhicules double-articulés.

Dans le cas de la solution dégradée n°1, la zone à 22cm devra être raccordée à la zone à 16cm grâce à une rampe dont la pente respectera les recommandations de la norme SN 640 075. De manière générale, on visera les objectifs suivants:

- la rampe aura une pente maximale 3%;
- la rampe ne sera pas positionnée au niveau d'une porte.

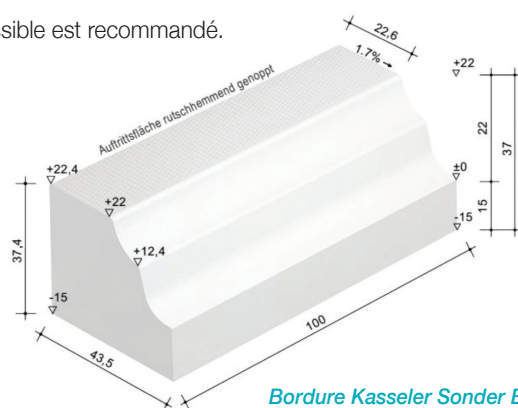
Si le respect de ces 2 contraintes n'est pas possible (par exemple par l'exploitation de matériels roulants différents), on privilégiera une rampe de faible pente, quitte à ce que celle-ci soit positionnée au niveau d'une porte. Cependant, en aucun cas, une rampe ne sera implantée au niveau de la porte 2.

Le type de bordures

La bordure type «Kasseler Sonder Bord Plus (KSB+)» est la bordure la plus adaptée à une hauteur de 22cm. Pour une hauteur de 16cm, les bordures suivantes sont recommandées:

- si une surélévation partielle à 22cm est offerte, la bordure doit être de type KSB (alignement optimal);
- si l'ensemble du quai est à 16cm, une bordure braise standard convient.

Le matériau le moins abrasif possible est recommandé.



Bordure Kasseler Sonder Bord Plus (KSB+) - Source: Interstein

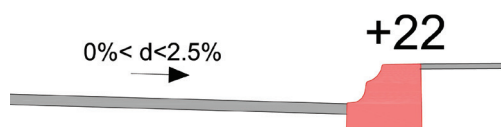
Le nivellement

De manière générale, **un dévers maximal de la chaussée compris entre 0% et 2.5%** orienté vers le quai permettra d'optimiser l'interface Quai/Véhicule et de limiter les risques de dommages.

La norme SN 640 075 recommande **un dévers maximal du quai de 2%**, orienté si possible vers la chaussée.

Un dévers ou une pente trop importante orientés vers le quai génèreraient des impacts sur les bas de caisse ainsi que du frottement à l'ouverture des portes.

Un dévers inversé augmenterait la lacune entre le bus et le quai.



Devers maximal de la chaussée au niveau d'un arrêt de bus - Source: tl

La bande tactilo-visuelle

La position de la porte avant du véhicule doit être indiquée par une zone d'attention tactilo-visuelle (OETHand, SN 640 075 *Trafic Piétonnier, Espace de circulation sans obstacles, commentaires, exigences et dimensions*). Cette zone d'attention est normée par la SN 640 852 *Marquages, Marquages tactilo-visuels pour piétons aveugles et malvoyants*. La mise en œuvre de ces bandes doit être étudiée au cas par cas, car :











- la position de la bande est indéterminée dans le cas où l'arrêt est desservi par plusieurs types de matériels roulants;
- la bande doit être raccordée à d'autres marquages tactilo-visuelles, à l'impact esthétique fort, et donc le périmètre n'est pas toujours clair.



4 Annexes

Caractéristiques de la flotte bus tl

FLOTTE VEHICULES ROUTIERS TL

Photos	Type		Désignation	Marque	Capacité (nb de personnes)	Longeur	Largeur	Hauteur	Poids à vide	Charge utile	Poids total	Charge remorquée	Poids avec remorque	Charge / 1er essieu	Charge / 2e essieu	Charge / 3e essieu
						(m)	(m)	(m)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
 	Véhicule de petite capacité	VPC	Sprinter City 35	Mercedes	22	6.94	1.71	2.77	3 230	1 770	5 000			1850 (D)	3500 (R)	
		VPC	Sprinter City 65	Mercedes	22	7.72	1.99	2.88	3 910	1 740	5 650			2000 (D)	3800 (R)	
 	Autobus moyen	ABM	Autobus moyens	Man	50	10.50	2.50	3.00	11 180	6 820	18 000			7245 (D)	11500 (R)	
		AMG	Autobus moyens à gaz	Van Hool	57	10.78	2.55	3.45	12 670	5 330	18 000			7245 (D)	11500 (R)	
 	Autobus standard	AB	Autobus standard	Man	65	11.98	2.50	3.00	12 220	5 780	18 000			7245 (D)	12000 (R)	
		ABG	Autobus à gaz	Van Hool	64	11.99	2.55	3.40	13 100	5 900	19 000			7245 (D)	12000 (R)	
		ABD	Autobus 2 étages	Man	122	13.73	2.55	4.06	17720	8280	26000			7380 (D)	11500 (R)	7380 (R)
	Autobus articulé	ABA	Autobus articulé	Neoplan	110	18.75	2.50	2.88	16 760	11 240	28 000			6550 (D)	10000 (R)	11500 (R)
				Man		18.75	2.50	3.00	17 640	10 360	28 000			7245 (D)	10000 (R)	12000 (R)
				Man		18.75	2.50	3.00	17 320	10 680	28 000			7245 (D)	10000 (R)	12000 (R)
				Man		18.75	2.50	3.00	17 460	10 540	28 000			7245 (D)	10000 (R)	12000 (R)
				Van Hool		17.98	2.55	3.28	17 740	10 260	28 000			8000 (D)	12000 (R)	8160 (R)
				Van Hool		17.98	2.55	3.28	17 940	10 060	28 000			8000 (D)	12000 (R)	8160 (R)
	Trolleybus articulé	TBA	Trolleybus articulé	Hess	108	18.61	2.55	3.45	20 140	9 860	30 000			7245 (D)	11500 (R)	12600 (R)
				Hess		18.68	2.55	3.50	19 660	9 340	29 000			7245 (D)	11500 (R)	12000 (R)
	Trolleybus remorque (association d'1 trolley bus solo avec 1 remorque)	TB	Trolleybus solo	FBW	64	11.35/11.75	2.50	3.58	11 990	6 510	18 500	13 000	28 000	6500 (D)	12000 (R)	
		TB	Trolleybus solo	NAW		11.35/11.75	2.50	3.60	12 200	6 300	18 500	13 000	28 000	6500 (D)	12000 (R)	
		R	Remorques	Hess	60	11.00/9.80	2.50	2.88	6 720	7 280	14 000			6930 (R)	6090 (D)	
		R	Remorques	Hess		11.00/9.80	2.50	2.90	7 300	5 700	13 000			7245 (R)	7245 (D)	

Légende Précision sur les essieu

- D Essieu Directionnel
- S Essieu Suiveur (roue tourne)
- R Essieu Rigide (roue ne tourne pas)

Précision sur la capacité

= capacité réelle maximale selon surface du véhicule (4 pers/m2)