

120

Fiche technique



Arrêts de bus

> Exigences concernant les bordures, quais et équipements

Contenu

Pour qu'une personne en situation de handicap puisse utiliser les arrêts de bus de manière indépendante et spontanée, ceux-ci doivent remplir diverses exigences décrites dans cette fiche technique. Pour des personnes se déplaçant avec une aide à la marche ou à la circulation, les éléments suivants sont décisifs: l'emplacement des arrêts de bus dans l'espace de circulation, l'accès au quai, les espaces de manœuvre ainsi que l'aménagement de l'interface entre le véhicule et la bordure d'accostage. Pour les personnes souffrant de déficiences sensorielles, un aménagement contrasté et un positionnement standardisé des supports d'information de même que des aides à l'orientation reconnaissables tactilement et visuellement, sont déterminants. Quant aux spécifications relatives à l'équipement et à l'éclairage décrites dans cette fiche technique, elles rendent possible l'utilisation des arrêts par les personnes ayant une déficience de perception.

Bases

Les arrêts de transports publics doivent être utilisables de manière autonome par les personnes en situation de handicap. Selon le Message sur la Loi sur l'égalité pour les personnes handicapées (LHand), une «chaîne de transports la plus continue possible» doit être mise en œuvre d'ici à fin 2023. Les exigences techniques, auxquelles les aménagements et les véhicules doivent répondre, sont décrites dans l'«Ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics» (OETHand). Les exigences constructives sont précisées dans la norme VSS 640 075 «Espaces de circulation sans obstacles».

Les arrêts avec des bordures d'accostage hautes sont conformes à la LHand. Les solutions de remplacement avec une rampe de véhicule et l'aide du personnel ne sont admises que dans des cas exceptionnels.

Principes de conception

Selon la LHand, les personnes en situation de handicap doivent pouvoir utiliser de manière égalitaire, autonome et spontanée les arrêts de bus. Ceux-ci doivent donc remplir les exigences fondamentales suivantes:

- > bordures d'accostage hautes pour éviter des ressauts entre le véhicule et le quai de l'arrêt,
- > largeur de passage et surfaces de manœuvre suffisantes au droit des portes,
- > marquage tactilo-visuel signalant la position d'embarquement pour les personnes malvoyantes (porte 1),
- > marquage visuel des bordures d'accostage hautes,
- > position standardisée du mobilier et des supports d'information,
- > transmission des informations selon le principe des deux sens.

Bordures d'accostage hautes

Les bordures d'accostage hautes sur toute la longueur du véhicule sont considérées comme la solution à mettre en œuvre à tous les arrêts de bus pour répondre à la LHand. Les exceptions ne sont autorisées que si les conditions topographiques, spatiales ou techniques n'en permettent pas la mise en œuvre.

Les bordures hautes offrent une telle qualité d'utilisation par rapport à celle des solutions de remplacement, que l'effort de conception et de transformation se justifie totalement au moment d'évaluer le projet en fonction du principe de proportionnalité:

- > utilisation indépendante et spontanée des services de bus par les personnes handicapées,
- > pas de retard d'exploitation, car il n'est normalement pas nécessaire de déployer une rampe,
- > flux des passagers généralement plus rapide,
- > en cas de forte affluence, utilisation possible de toutes les portes avec un poussette, chariot à commissions, fauteuil roulant, déambulateur, etc.,
- > risque de chute réduit lors des entrées et sorties, en particulier pour les personnes âgées et les enfants,
- > confort accru pour les personnes avec poussette, bagages, chariot à commissions, etc.,
- > surface nécessaire minimale: avec une profondeur de 2.00 m, les trottoirs offrent des surfaces de manœuvre suffisantes pour garantir l'accès en fauteuil roulant.

Interface infrastructure - véhicule

L'interface entre l'infrastructure et le véhicule est déterminante pour une utilisation autonome des lignes de bus par des personnes se déplaçant en fauteuil roulant, avec un déambulateur ou d'autres moyens auxiliaires. L'exigence déterminante selon l'art. 14 de l'OETHand est l'utilisation de véhicules à plancher surbaissé. Des exceptions ne sont autorisées que dans des cas justifiés (par ex. topographie). Les exigences suivantes s'appliquent:

- > la hauteur de la bordure d'accostage correspond à celle de l'entrée dans les véhicules sur toute la longueur de ceux-ci, c.-à-d. à toutes les portes (hauteur min. 0.22 m);
- > la technique d'agenouillement des véhicules doit être réglée de telle sorte que, lors d'un chargement moyen, la hauteur du quai du véhicule soit alignée sur la hauteur de la bordure d'accostage;
- > des bordures spéciales destinées au guidage de trace sont nécessaires pour garantir une approche précise le long de la bordure haute et pour respecter les largeurs de fente maximales admises;
- > si nécessaire, une rampe de véhicule doit être utilisée pour surmonter les faibles espaces et hauteurs résiduels;¹⁾
- > si des véhicules avec plancher surbaissé et plancher haut accostent au même arrêt, la hauteur de la bordure d'accostage doit permettre l'embarquement avec un plancher surbaissé et la largeur du quai, l'utilisation d'un élévateur à plateforme.

¹⁾ Beaucoup de personnes en fauteuil roulant peuvent accéder à un véhicule et en sortir avec une différence de niveau ≤ 30 mm et une largeur de fente jusqu'à env. 70 mm. Par contre, même avec une largeur de fente < 70 mm, l'accès ne sera plus possible pour beaucoup d'entre eux sans rampe de véhicule avec un ressaut de 50 mm ou plus.

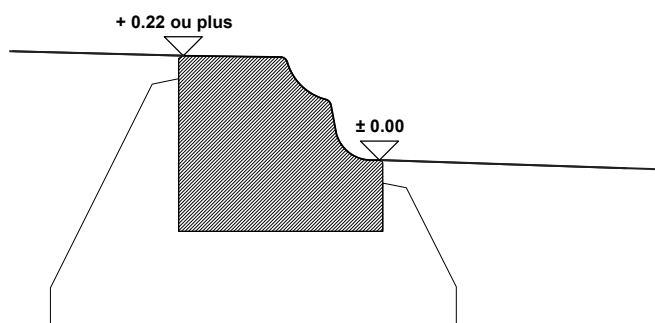
> Hauteur et forme des bordures d'accostage

Hauteur des bordures d'accostage

- > La hauteur standard à appliquer sur toute la longueur de la bordure d'accostage est d'au moins 0.22 m jusqu'à 0.30 m en fonction des véhicules utilisés (par ex. bus en combinaison avec tram).
- > La hauteur de la bordure d'accostage est définie par la hauteur d'accès à l'entrée prévue pour les fauteuils roulants: il ne doit pas y avoir de ressaut entre la bordure d'accostage et le véhicule.²⁾

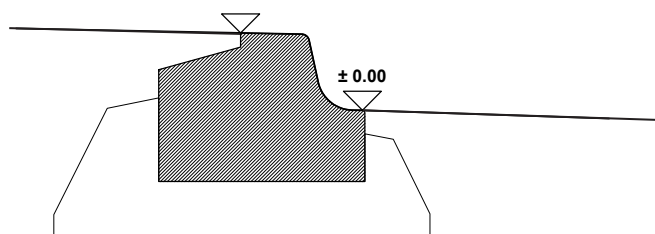
Forme des bordures servant de guide de trace

- > La bordure d'accostage a un profil arrondi sur toute la longueur de la zone d'arrêt et de la zone d'approche du véhicule. Elle peut ainsi servir de guidage de trace tout en préservant les pneus du véhicule.
- > Une encoche supplémentaire dans la bordure d'accostage permet d'éviter les dommages à la carrosserie (par ex. bordure profil Zürich, bordure profil Kassel Plus).



Bordure d'accostage haute avec encoche

- > Dans la zone d'approche située avant la zone d'arrêt, la bordure doit, si possible, également être utilisable comme guidage de trace sur une longueur de 3.00 m; hauteur 0.16 m, allant en croissant dans la zone des rampes d'accès.



Bordure pour le guidage de trace dans la zone d'approche

2) Même si la hauteur du quai est parfaitement alignée à celle du véhicule, les tolérances de construction, le réglage, le chargement variable, les suspensions ou l'usure des pneus du véhicule peuvent engendrer des ressauts qui s'écartent de la valeur nominale jusqu'à parfois 50 mm.

Exigences relatives aux bordures hautes

L'approche parallèle à la bordure d'accostage est indispensable pour pouvoir mettre en œuvre des bordures hautes, tout en respectant, lors de l'exploitation, les fente (largeur < 70 mm) et ressaut (hauteur < 50 mm) admis.

- > La position de l'arrêt dans l'espace de circulation doit être choisie de manière à ce que les véhicules puissent entrer et sortir sans balayer le trottoir dans la zone de bordures hautes. Il faut respecter les distances aux obstacles et aux virages telles qu'indiquées en p. 4 et 5.
- > Les arrêts doivent être prévus sur une section droite. Sont tolérables les courbes à gauche avec un rayon extérieur ≥ 1200 m, ainsi que les courbes à droite avec un rayon intérieur ≥ 350 m.
- > Dans les virages à gauche avec un rayon extérieur < 1200 m, l'approche parallèle à la bordure peut être rendue possible en modifiant le bord du trottoir (avancée ponctuelle du trottoir). En fonction de la géométrie d'approche, seul la zone devant ou derrière la bordure haute peut être concernée.

Arrêts de bus multiples

- > Les arrêts placés les uns derrière les autres doivent être gérés de préférence selon l'ordre d'arrivée, de sorte que les bordures d'accostage hautes puissent être mises en œuvre sur toute la longueur des arrêts.
- > Si un abaissement est nécessaire entre deux points d'arrêts (par ex. pour une traversée), les rampes ne doivent pas se trouver dans la zone des portes des véhicules et les piétons doivent avoir la visibilité sur la chaussée lors de la traversée.
- > Si les arrêts sont assignés à une ligne de bus en particulier, une approche parallèle doit être possible à chaque position d'arrêt individuel. Une disposition en dents-de-scie permet une approche droite sans longueur supplémentaire. Pour assurer les départs, une distance de 15 à 20 m entre les véhicules est nécessaire.

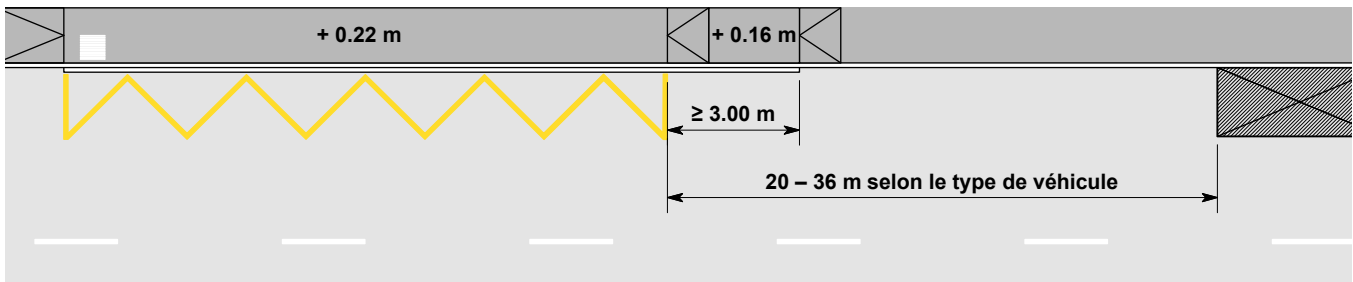
Gares routières

- > Toutes les bordures d'accostage doivent avoir une hauteur de min. 0.22 m sur toute la longueur.
- > Les principes pour les arrêts de bus multiples s'appliquent aussi aux arrêts de bus placés les uns derrière les autres.
- > Dans le cas d'îlots de bus placés en parallèle, la largeur des chaussées, la longueur des îlots et la distance entre les îlots doivent être dimensionnées, de telle sorte que l'approche et le départ puissent se faire sans balayer la bordure haute.

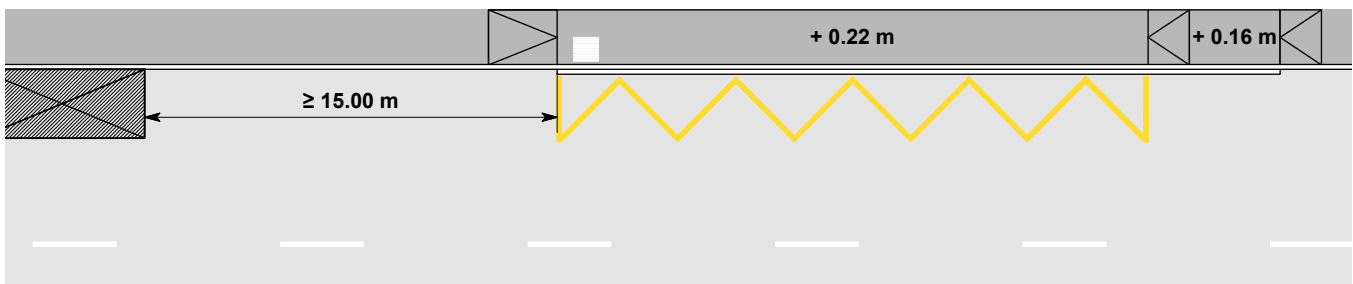
> Approche des bordures d'accostage hautes

Distances aux obstacles

- > L'emplacement de l'arrêt doit tenir compte de la distance à respecter par rapport à un abaissement du trottoir (par ex. accès à un bâtiment ou passage pour piétons). La rampe d'accès au quai avec bordures d'accostage hautes ne doit pas dépasser une pente de 6%.
- > Pour l'approche et selon le type de véhicule, une distance de 20 à 36 m est nécessaire entre l'arrêt et les obstacles présents sur la chaussée (par ex. une place de stationnement): le bus peut ainsi s'aligner parallèlement au bord de la chaussée avant d'atteindre la zone bordures hautes. Comme alternative, il est possible de prévoir une encoche en forme de nez comme pour les arrêts en niche.

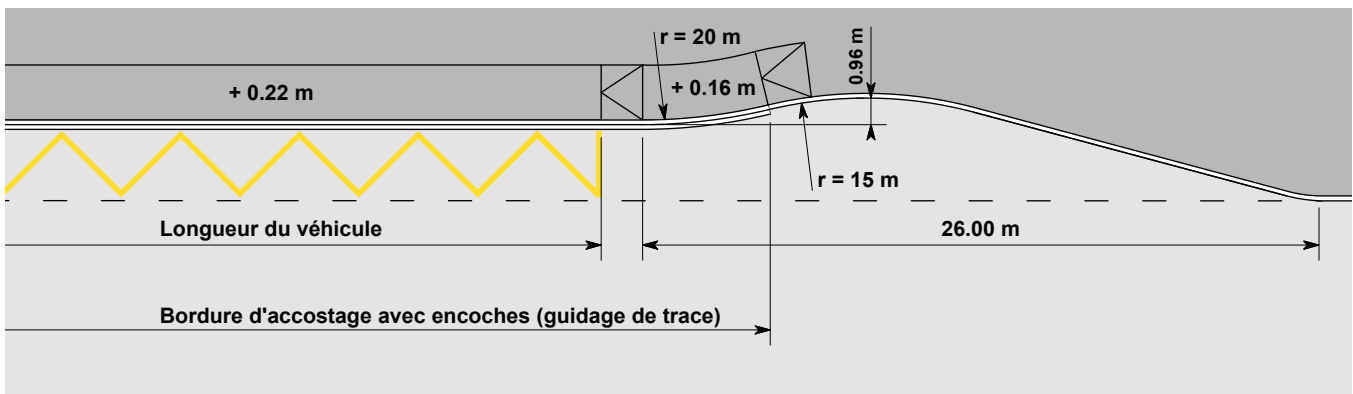


- > Pour le départ, la distance entre l'arrêt et les obstacles doit être d'au moins 15.00 m, afin que l'arrière du véhicule ne balaye pas la bordure d'accostage haute.³⁾ Pour calculer la courbe de pivotement, il faut aussi tenir compte de la largeur de la chaussée disponible.



Arrêt de bus en niche

- > En raison de leur encombrement important, il faut éviter les arrêts en niche (en baignoire).
- > La mise en place de bordures d'accostage hautes ne peut être réalisée sur toute la longueur de l'arrêt que dans deux cas de figure: si la niche a une longueur d'env. 70 m permettant une approche droite ou s'il y a des avancées et des encoches conçues spécialement en bord de chaussée pour permettre le pivotement du véhicule vers l'intérieur et l'extérieur sans toucher la bordure d'accostage haute.

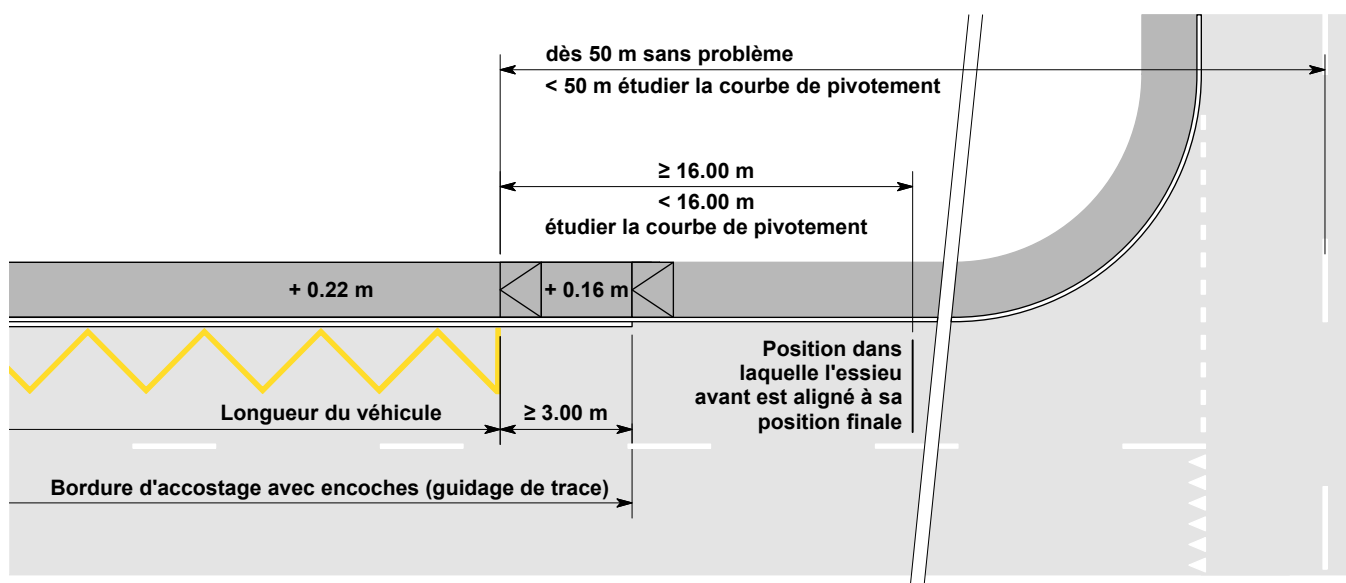


³⁾ Il faut éviter de balayer le quai de l'arrêt avec l'arrière du véhicule, car cela pourrait mettre en danger les personnes qui se trouvent dans la zone d'arrêt du bus et l'arrière du véhicule pourrait heurter les bordures d'accostage hautes.

> Approche des bordures d'accostage hautes

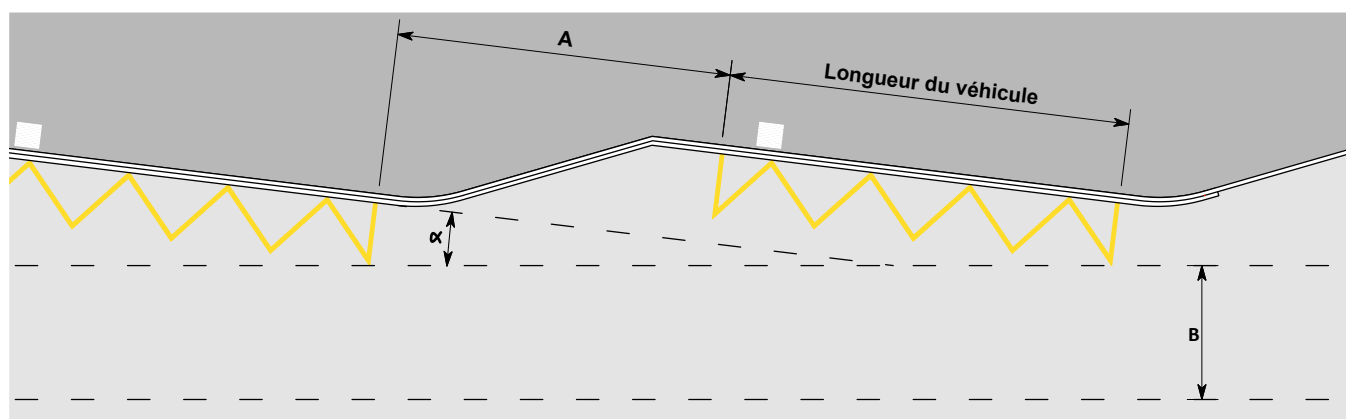
Distance aux courbes lors de l'approche

- > Si l'approche de l'arrêt fait suite à un virage et en fonction du type de véhicule, il faut prévoir un trajet en ligne droite de min. 16 m avant la bordure d'accostage haute. A cet endroit, l'essieu avant du véhicule doit être en position correcte, pour que le véhicule puisse avancer parallèlement à la bordure jusqu'à sa position d'arrêt.
- > Une distance ≥ 50 m entre l'arrêt de bus et l'axe d'une rue transversale, d'où provient le bus, permet une approche parallèle aux bordures d'accostage hautes.
- > Pour les distances inférieures à 50 m, la géométrie de la courbe de raccordement et la courbe de pivotement du véhicule doivent être analysées en détail, pour déterminer les distances minimales requises entre l'arrêt et le virage. Avec une distance inférieure à 30 - 35 m par rapport à l'axe du carrefour, l'approche parallèle n'est généralement pas possible.
- > Les virages après un arrêt de bus ne posent pas de problème, si la longueur de la trajectoire de départ est d'au moins 25 m. Pour les distances plus courtes, les courbes de pivotement doivent être vérifiées avec soin.



Disposition en dents-de-scie

- > Une disposition en dents-de-scie garantit généralement une approche parallèle à la bordure d'accostage.
- > Les exigences nécessaires au départ du bus fixe la distance entre deux arrêts placés l'un derrière l'autre. En fonction du type de véhicule, cela est possible avec une longueur d'env. 15 m - 20 m.
- > La distance (A) est déterminée en fonction de la largeur (B) de la chaussée, de l'angle entre la bordure et la chaussée (α) et des courbes de pivotement des types de véhicules utilisés.
- > L'arrière du véhicule ne doit pas balayer le quai lors du départ.³⁾



> Pente, largeurs de passage et aires de manœuvre

Pente du quai de l'arrêt

Le quai de l'arrêt doit avoir une pente la plus faible possible pour permettre l'accès au bus en fauteuil roulant:

- > L'arrêt doit être positionné sur un tronçon de chaussée avec une pente longitudinale la plus faible possible, de préférence $\leq 3\%$.
- > Dans le cas de pentes longitudinales $\geq 6\%$, l'arrêt doit, dans la mesure du possible, être déplacé sur un tronçon de chaussée horizontal. Si cela n'est pas possible, le quai ne doit pas avoir de pente transversale supplémentaire et l'inclinaison du trottoir doit être aussi faible que possible à l'endroit de la rampe menant au quai surélevé (déclivité $> 6\%$ côté aval inévitable).
- > Le dévers de la chaussée est de préférence orienté vers le centre de celle-ci, pour ne pas augmenter l'inclinaison du plancher du bus pendant l'agenouillement.
- > Le dévers du quai ne doit si possible pas dépasser 2% .

Largeur de passage

- > La largeur du passage entre les éléments de construction ponctuels, les éléments de mobilier, etc. doit être d'au moins 1.00 m .
- > En cas de risque de chute latérale (par ex. avec des bordures hautes) ou en présence de murs, les goulots d'étranglement ponctuels doivent avoir une largeur de min. 1.20 m .

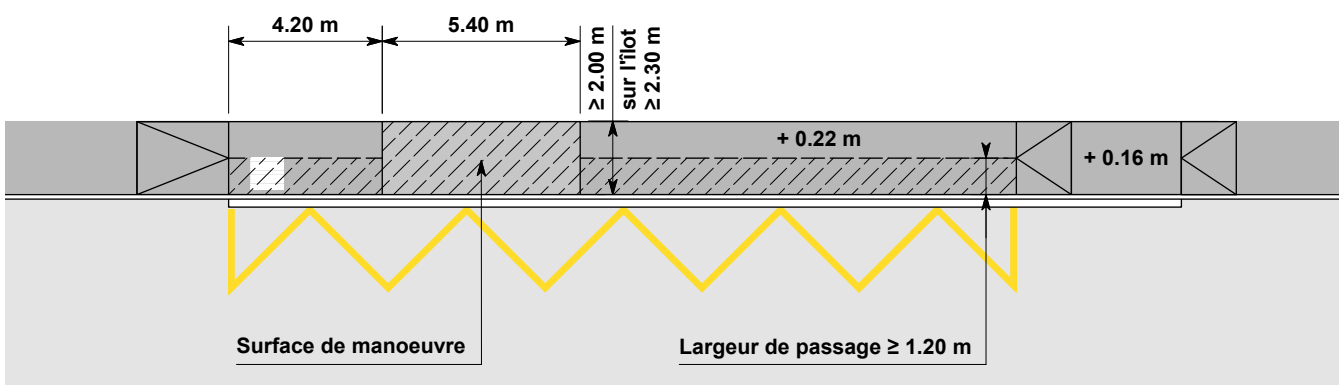
Zone d'accès pour fauteuils roulants

- > Les surfaces libres prévues pour l'entrée et la sortie avec des moyens auxiliaires ont une longueur de min. 5.40 m et s'étirent entre 4.20 m et 9.60 m derrière la ligne d'arrêt du bus. Ces surfaces se trouvent ainsi toujours au niveau de la porte prévue pour l'accès en fauteuil roulant, quelques soient les types de véhicules utilisés.
- > La largeur de l'espace de manœuvre est de min. 2.00 m pour les bordures d'accostage d'une hauteur de 0.22 m et plus.⁴⁾
- > Si l'accès au bus se fait avec une plateforme élévatrice (par ex. pour un bus à longue distance ou une ligne en zone de montagne), l'espace de manœuvre doit avoir une largeur de min. 3.40 m , quelque soit la hauteur de la bordure d'accostage: cela remplit les exigences permettant de manœuvrer le fauteuil pour monter sur la plateforme élévatrice. En cas de ressauts adjacents à la surface de manœuvre (îlots), une largeur de 3.70 m est nécessaire.

Largeur des surfaces de manœuvre (trottoir, quai)

	Bord de la chaussée, îlot avec garde-corps	Îlot sans garde-corps
Plancher surbaissé, bordure $\geq 0.22\text{ m}$	2.00 m	2.30 m^*
Élévateur	3.40 m	3.70 m^*

* y compris marge de sécurité par rapport au ressaut



⁴⁾ Les rampes de véhicule prévues pour surmonter des différences de niveau de faible hauteur peuvent être prises latéralement, à condition que leur inclinaison soit inférieure à 6% et qu'il n'y ait aucune charge latérale. Dans ces conditions, le quai peut n'avoir qu'une largeur de 2.00 m comme surface de manœuvre.

> Ordre de priorité lors du choix de la solution de remplacement

Si les conditions locales ne permettent pas la mise en œuvre de bordures d'accostage hautes sur toute la longueur de l'arrêt de bus (par ex. une distance insuffisante par rapport à un virage, à un carrefour ou à un accès riverain situé dans la zone de l'arrêt ainsi qu'en présence d'obstacles dans la zone d'approche, etc.), le choix de la solution de remplacement adaptée à la situation considérée sera fait selon l'ordre de priorité présenté ci-dessous:

Priorité 1

Déplacer l'arrêt de bus ou enlever les obstacles (par ex. place de stationnement), pour mettre en œuvre une bordure d'accostage de 0.22 m sur toute la longueur du quai. Cette solution est la plus adaptée, car toutes les portes sont accessibles en cas de forte affluence (poussettes, fauteuils roulants, déambulateurs, valises à roulettes, etc.).

Priorité 2

Mettre en place une surélévation partielle aussi longue que possible, mais au minimum dans la zone de la porte d'accès en fauteuil roulant.

Si aucune de ces deux solutions n'est réalisable:

Priorité 3

Pour pouvoir garantir un accès avec une rampe de véhicule, la bordure doit avoir une hauteur de min. 0.16 m et la surface de manœuvre requise, une profondeur de min. 2.90 m.⁵⁾

Surélévation partielle

La surélévation partielle avec une hauteur de 0.22 m doit être aussi longue que possible, au mieux de la première à la troisième porte (de manière optimale sur une longueur de 15.00 m depuis la ligne d'arrêt de bus).

- > Il faut au minimum que la zone d'accès en fauteuil roulant soit située entre 4.20 et 9.60 m derrière la ligne d'arrêt de bus et conçue comme un coussin ayant une hauteur de 0.22 m.
- > La solution du coussin induit la mise en place d'une rampe pour accéder à la zone surélevée, ce qui peut être problématique pour l'entrée et la sortie du bus. La rampe doit avoir une inclinaison de max. 6% et être positionnée de manière à ce qu'aucune porte du véhicule ne s'arrête au droit de la rampe.

⁵⁾ Avec des largeurs de trottoir entre 2.00 et 2.90 m, les exigences en matière de surface de manœuvre pour permettre l'accès en fauteuil roulant ne sont satisfaites qu'avec des bordures d'accostage hautes.

Accès avec une rampe de véhicule

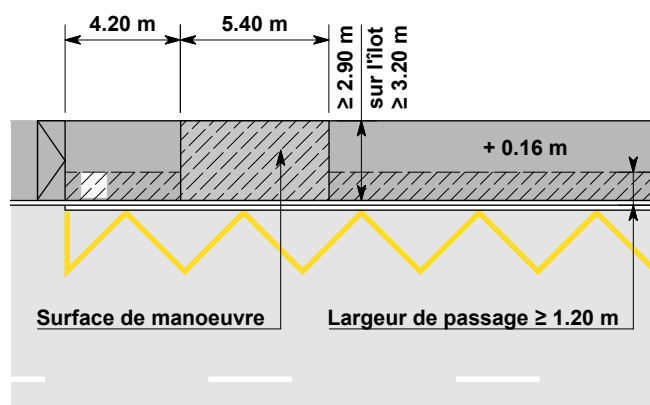
Si les bordures d'accostage hautes ne peuvent pas être réalisées (pas même en tant qu'élévation partielle), la bordure d'accostage doit alors avoir une hauteur de 0.16 m sur toute la longueur de l'arrêt. La carrosserie des véhicules peut ainsi balayer le quai à l'approche et au départ. Avec cette solution, l'accès au véhicule pour les personnes à mobilité réduite n'est possible qu'au moyen d'une rampe de véhicule et avec l'aide du personnel. L'égalité et l'autonomie dans l'usage des services de bus ne sont ainsi pas respectées.

- > Pour des raisons de sécurité, une hauteur de bordure < 0.16 m n'est pas admise. Avec des hauteurs inférieures, une rampe de véhicule ayant une longueur de 0.90 m ne permet pas de respecter la pente maximale de 18% admise dans l'OETHand. Avec des hauteurs supérieures, le véhicule ne pourrait plus balayer le quai.
- > Le dévers du quai (max. 2%) doit de préférence descendre en direction de la chaussée. L'inclinaison de la rampe de véhicule sera ainsi réduite.
- > A l'endroit de la porte équipée d'une rampe de véhicule, il est nécessaire d'avoir une surface de manœuvre de min. 2.90 m, pour assurer l'entrée dans le bus avec ladite rampe.

Largeur des surfaces de manœuvre (trottoir, quai)

	Bord de la chaussée, îlot avec garde-corps	Îlot sans garde-corps
Plancher surbaissé, Bordure ≥ 0.16 m	2.90 m	3.20 m*

* y compris marge de sécurité par rapport au ressaut



Surface de manœuvre pour l'accès avec une rampe de véhicule

> Accès à l'arrêt de bus

Rampes

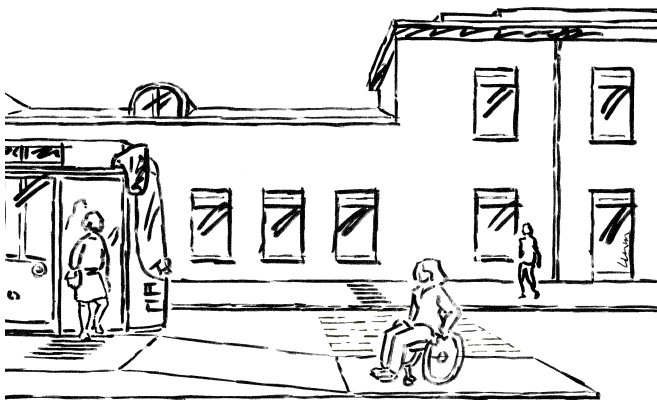
- > Si l'accès au quai présente des différences de niveau, celles-ci doivent être surmontées avec des rampes.
- > L'inclinaison de la rampe est de max. 6% (exceptionnellement jusqu'à 10%).⁶⁾
- > Dans la zone de la rampe, il ne doit y avoir aucun mobilier, support d'information ou distributeur de billets.

Protection contre les chutes

- > Les surfaces piétonnes adjacentes au quai (par ex. à l'arrière de l'arrêt de bus) sont conçues, dans la mesure du possible, au même niveau que le quai, de sorte qu'aucune marche ou ressaut ne soient nécessaires.
- > Les éventuelles marches doivent être signalées avec un marquage visuel selon la norme SN 640 075. S'il y a plusieurs marches, il faut de plus mettre en place un champ d'éveil tactilo-visuel et des mains courantes.
- > Des hauteurs de chute ≥ 0.40 m doivent être sécurisées avec des barrières.⁷⁾

Traversée de la chaussée

- > L'accès à un îlot d'arrêt de bus au milieu de la chaussée doit de préférence se faire par un passage pour piétons. Les exigences constructives concernant les traversées ponctuelles décrites dans la norme SN 640 075 doivent être respectées.
- > Les passages pour piétons donnant accès à des arrêts situés au milieu de la chaussée sont généralement signalés par des marquages tactilo-visuels.
- > Au bout de l'îlot, il faut mettre en place un palier servant de refuge et séparé de la chaussée avec des bordures basses.
- > L'îlot de protection doit avoir une profondeur de préférence de 2.00 m, mais de min. 1.40 m pour permettre une rotation à 90° avec un fauteuil roulant.



Rampe avec un palier inférieur délimité par un ressaut

Îlots dans les gares routières

- > Pour que des lignes tactilo-visuelles puissent être mises en place en tant que guidage à travers la chaussée jusqu'à l'îlot, la signalisation d'une zone de rencontre est nécessaire.
- > Les îlots d'arrêt de bus doivent être accessibles au moyen d'une rampe sur au moins un des petits côtés de l'îlot, de préférence sur les deux.
- > Dans les zones de rencontre, il n'est pas nécessaire d'installer des ressauts, si l'inclinaison des rampes correspond à 6% (exceptionnellement 10%) et si un système de lignes de guidage est mis en place.⁶⁾
- > Si les rampes ont une inclinaison $< 6\%$, elles doivent être délimitées par rapport à la chaussée avec des bordures basses à leur extrémité inférieure.



Rampe sans délimitation par rapport à la zone de rencontre

⁶⁾ Du point de vue de l'accessibilité en fauteuil roulant, une rampe légèrement plus raide est préférable à un ressaut à l'entrée dans le bus, dû à la hauteur insuffisante du quai, ou à un ressaut en bas de la rampe d'accès au quai.

⁷⁾ Selon la norme SN 640 075 «Espaces de circulation sans obstacles», des hauteurs de chute ≥ 0.40 m doivent de préférence être sécurisées par des garde-corps. Aux arrêts de bus, des mesures contre les chutes sont vivement recommandées pour des raisons de sécurité dès une hauteur de plus d'une marche, en raison des procédures de manœuvre des utilisateurs de fauteuils roulants et du nombre élevé de personnes lors du transfert de passagers.

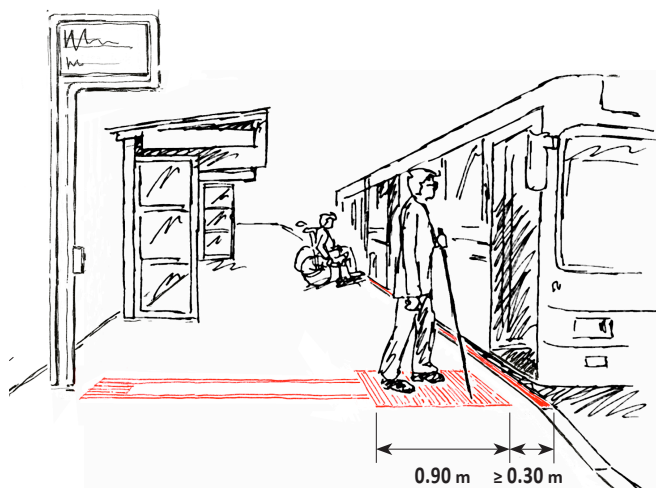
> Marquages et éclairage

Marquage des bordures d'accostage hautes

- > En cas de hauteurs de quai supérieures à 0.20 m, la bordure d'accostage est signalée par une ligne de marquage blanche de 0.15 à 0.20 m de large.
- > Ce marquage sera placé directement sur le bord du quai ou tout près de la bordure, pour pouvoir distinguer nettement la bordure et le marchepied lors des transbordements de passagers.⁸⁾

Marquages tactilo-visuels

- > La position de l'embarquement au niveau de la porte avant du véhicule sera signalée par un champ d'éveil tactilo-visuel de 0.90 x 0.90 m avec des lignes parallèles au bord de l'arrêt.
- > La distance entre le champ d'éveil et le bord de la chaussée doit être d'au moins 0.30 m, pour qu'une personne attendant sur ce marquage ne se trouve pas dans la zone de balayage des rétroviseurs.
- > Aux arrêts de bus multiples, où les véhicules s'arrêtent par ordre d'arrivée, seul la position d'embarquement située à hauteur du premier véhicule est marquée. Les autres bus s'arrêtent une deuxième fois à ce point d'embarquement, lorsqu'une personne munie d'une canne blanche attend à cet endroit.
- > Aux arrêts de bus multiples, où les véhicules s'arrêtent sur des emplacements assignés, chaque position d'embarquement sera signalée par un champ d'éveil. L'arrêt doit être désigné avec des caractères en relief à proximité immédiate du champ d'éveil (sur une stèle, un support d'information, etc.).
- > Pour signaler les liaisons entre des arrêts proches ou pour trouver les panneaux d'information dynamique, il est parfois nécessaire de mettre en place des lignes de guidage tactilo-visuelles comme aide à l'orientation.



Marquage tactilo-visuel de la zone d'embarquement

Éclairage

- > La valeur d'éclairage horizontale minimale sur les quais des arrêts de transports publics est réglée par la norme SN EN 12464-2 «Éclairage des lieux de travail extérieurs»:

Valeur d'éclairage sur les quais de transports régionaux	SN EN 12464-2 Valeurs de maintenance
Quai non couvert	
Fréquentation faible	15 lx
Fréquentation élevée	20 lx
Quai couvert	
Transport régional	50 lx

- > Pour la reconnaissance des visages et la lecture labiale, l'éclairage cylindrique est décisif. Dans les zones d'attente et sur les quais, il doit être d'au moins 10 lx.
- > Les horaires et les affichages de départ doivent être éclairés, de telle manière que leur surface présente une luminance d'au moins 30 cd/m², de préférence 100 cd/m². Des reflets sur les verres de protection doivent être évités par un choix de luminaires adéquats et bien placés.
- > L'éclairage des arrêts doit être aussi uniforme et sans éblouissement que possible. Les sources lumineuses situées dans le champ de vision doivent être équipées d'un écran diffuseur.
- > Pour l'éclairage des zones d'attente couvertes, il est préférable de choisir des éclairages indirects ou des luminaires à grande surface avec une faible luminance.
- > Le rapport entre la luminance à la surface du luminaire et la luminance ambiante des zones immédiatement adjacentes ne doit pas dépasser 40:1.
- > Conformément à la norme SN 640 075, les luminaires encastrés dans le sol et rayonnant vers le haut ne peuvent être utilisés sur des surfaces piétonnes – et donc sur l'ensemble de la zone de l'arrêt. Les lignes ou points de marquage autolumineux ont un effet d'éblouissement similaire aux luminaires encastrés et ne conviennent pas pour une utilisation en bord de quai.

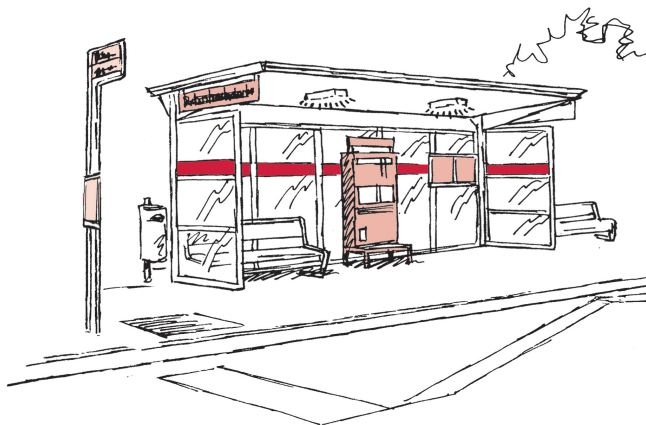
⁸⁾ Il faut veiller à ce que les contrastes de luminosité entre les différents éléments adjacents (marchepied, fente, bordures de trottoir, marquage) ne créent pas de confusion lors du décodage de l'information visuelle.

> Supports d'information et mobilier

Position des supports d'information

Les informations et éléments de commande indispensables à l'utilisation des transports publics doivent être disposés de manière uniformisée selon les principes suivants:

- > Les numéros et plans des lignes, les affichages dynamiques des départs, les touches d'appel pour les informations acoustiques ainsi que les haut-parleurs correspondants doivent être placés le plus près possible du champ d'éveil tactilo-visuel marquant la position d'embarquement.
- > Si les supports d'information se trouvent à plus de 0.80 m du marquage d'embarquement, par ex. à l'arrière du quai ou du trottoir, des lignes de guidage tactilo-visuelles doivent conduire du marquage d'embarquement jusqu'au support d'information.
- > Il est en outre recommandé d'introduire un système national uniforme pour la transmission d'information sans fil aux téléphones personnels des utilisateurs (par ex. IVANTO).
- > L'accès au support d'information ne doit pas être entravé par des bancs, distributeurs de billets, poubelles ou autres éléments du mobilier urbain.
- > Une surface de manœuvre de 1.40 x 1.40 m est nécessaire devant les supports d'information.
- > Les éléments de commande (par ex. les touches déclenchant les annonces vocales) doivent être installés à une hauteur de 1.00 m (max. 1.10 m) au-dessus du sol.
- > Pour assurer un accès latéral à tous les éléments de commande avec un fauteuil roulant, il faut prévoir une surface libre d'au moins 0.70 m de part et d'autre de chaque élément de commande.



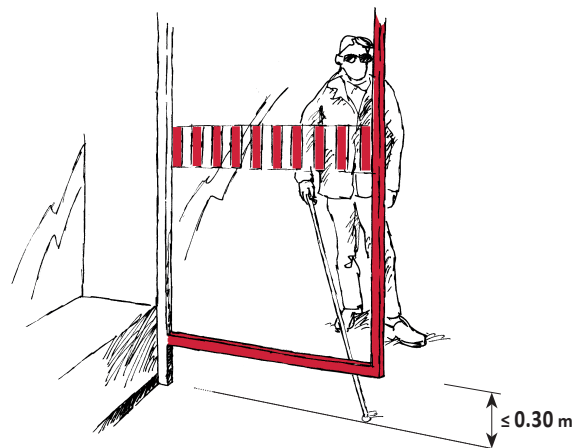
Position des supports d'information

Mobilier, sièges

- > Les éléments de mobilier ne doivent pas restreindre la surface de manœuvre pour entrer dans le véhicule.
- > Aucun mobilier ni support d'information ne peut être placé sur une rampe.
- > Un nombre suffisant de sièges doit être disponible pour les personnes âgées ou à mobilité réduite.
- > Les bancs doivent avoir une surface d'assise horizontale, un dossier et des accoudoirs. La hauteur d'assise se situe de préférence entre 0.45 et 0.50 m au-dessus du sol.
- > Le contour des éléments de mobilier est perceptible avec une canne blanche entre 0.30 et 1.0 m au-dessus du sol.

Protection contre les intempéries

- > L'abri de la zone d'attente doit protéger les sièges.
- > Il doit être dimensionné de manière à protéger, en plus des bancs, une place d'au moins 1.10 x 1.40 m pour une personne en fauteuil roulant.
- > Les éléments porteurs de l'abri ne doivent pas restreindre les surfaces de manœuvre permettant l'accès au véhicule.
- > Les porteurs obliques peuvent saillir de max. 0.10 m jusqu'à une hauteur de 2.10 m au-dessus du sol.
- > Les parois de protection contre les intempéries doivent être détectables (cane blanche) grâce à une traverse à une distance de max. 0.30 m du sol.
- > Afin d'être perçues, les parois en verre doivent être pourvues d'un encadrement contrasté et d'un marquage visuel. Au moins 50% de la surface de verre entre 1.40 et 1.60 m au-dessus du sol doit porter un marquage opaque présentant un contraste de luminosité $C_M \geq 0.6$ par rapport à l'arrière-plan, la distance entre chaque élément de marquage étant de max. 0.10 m.

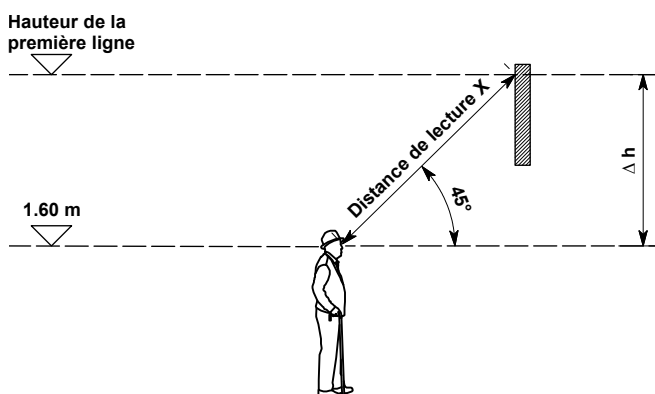


Visibilité des surfaces en verre

> Affichages et distributeurs de billets

Affichages visuels

- > La ligne supérieure sur les écrans et les affiches d'horaires doivent être placées à une hauteur de max. 1.60 m au-dessus du sol.⁹⁾
- > La taille des majuscules pour les affichages et les noms d'arrêt et de ligne doit être de min. 25 mm de hauteur par mètre de distance de lecture (hauteur des majuscules pour les horaires d'arrêt, min. 5 mm).
- > Pour les affichages au-dessus de la tête, la taille des caractères doit être augmentée en fonction de la distance de lecture. Lors de la conception, il faut tenir compte d'une hauteur des yeux de 1.60 m et un angle de lecture de 45°.
- > Le contraste de luminosité nécessaire entre les caractères statiques et l'arrière-plan doit répondre à une valeur $C_M \geq 0.7$ avec une valeur de référence lumineuse $Y_{sc} \geq 60$.
- > Le contraste exigé pour les caractères dynamiques sur les écrans est obtenu avec un rapport de 1:3 ou de 3:1 entre la luminance des caractères et celle de l'arrière-plan.
- > Les textes défilants doivent être affichés avec une vitesse de max. 6 caractères par seconde, chaque mot devant être affiché entièrement pendant au moins 2 secondes (OETHand).



Dimensionnement des caractères pour les affichages au-dessus de la tête en fonction de la distance de lecture X:
 $X = \sqrt{2} \cdot \Delta h$

⁹⁾ Cela permet à une personne malvoyante de voir de près l'information et, en cas de reflets causés par un rayonnement lumineux défavorable, de projeter avec son corps ou ses mains une ombre sur l'affichage pour ainsi augmenter le contraste.

Informations selon le principe des deux sens

- > Les dénominations visuelles des arrêts et des lignes de bus doivent aussi être transmises de manière tactile ou acoustique.
- > Aux arrêts de bus multiples et aux gares routières, le nom de l'arrêt (1, 2, 3, ... ou A, B, C, ...) doit être indiqué à chaque arrêt de manière tactile, par ex. sur une stèle près de la position d'embarquement. Dans le cas d'arrêts de bus assignés, le numéro de la ligne et, si possible, sa destination doivent également être spécifiés.
- > Les informations transmises de manière dynamique, par ex. sur les écrans indiquant les départs en temps réel, doivent également être transmises acoustiquement. Ces annonces doivent pouvoir être réentendues, autant de fois que nécessaire, en actionnant une touche tactile marquée d'un symbole en relief.

Distributeurs de billets

- > Une surface de manœuvre horizontale est nécessaire devant les distributeurs de billets. Elle ne doit pas être restreinte par un socle, des tablettes, des éléments de mobilier ou autres.
- > Pour assurer un accès latéral à tous les éléments de commande avec un fauteuil roulant, il faut prévoir une surface libre d'au moins 0.70 m de part et d'autre de chaque élément de commande.
- > Les éléments de commande doivent se trouver à une hauteur de max. 1.10 m au-dessus du sol.
- > Les distributeurs de billets doivent satisfaire aux exigences de la fiche technique 050 «Éléments de commande et appareils automatiques» du Centre suisse ainsi qu'à celles de l'OETHand, art. 8.

> Localisation des arrêts – sécurité routière

Localisation des arrêts

Les mesures suivantes permettent aux personnes malvoyantes de localiser et de reconnaître les arrêts de bus dans l'espace de circulation¹⁰⁾:

- > Selon la norme SN 640 075, le guidage d'itinéraire doit être réalisé de manière claire et tactile, soit par des éléments de délimitation (par ex. bordure de trottoir, façade de bâtiment ou bord de chemin), soit avec des éléments de guidage (par ex. caniveaux, changement de revêtement ou bandes de revêtements différents).
- > Dans la zone des arrêts de bus, les éléments de guidage doivent être mis en place de manière qu'un guidage continu soit assuré jusqu'à la bordure d'accostage et à la position d'embarquement.
- > Dans des situations complexes, sur des zones piétonnes étendues, en cas de rangées d'arbres en bord de trottoir ou d'autres utilisations des espaces piétons (terrasses de cafés, stationnements de vélos), il peut être nécessaire de mettre en place des lignes de guidage tactilo-visuelles supplémentaires.
- > Dans les lieux de correspondance avec différents types d'arrêt (bus, tramway ou train), les itinéraires sont à marquer de manière standard à l'aide d'un système de lignes de guidage tactilo-visuelles.
- > Aux arrêts en îlot au milieu de la chaussée, des abaissements de trottoir identifiables ou des marquages tactilo-visuels sont nécessaires pour localiser les passages pour piétons donnant accès à l'îlot.
- > Une conception et une disposition uniformes et claires des abris, du mobilier et des affichages de départ ainsi que des inscriptions bien lisibles et contrastées facilitent la localisation des arrêts.
- > Les surfaces publicitaires et les équipements présents dans la zone de l'arrêt ne doivent pas gêner la vue d'ensemble et encombrer la zone de passage à laisser libre.

¹⁰⁾ Pour identifier un arrêt de bus, les personnes avec une déficience visuelle combinent de multiples informations tactiles et acoustiques. En balayant la surface avec la canne blanche, un champ d'éveil situé au bord de la chaussée peut être interprété comme une position d'embarquement. Lors de l'approche, les éléments complémentaires suivants peuvent aider à reconnaître un arrêt:

- > modification de l'inclinaison du trottoir au niveau de la rampe d'accès à la bordure d'accostage haute
- > mobilier et supports d'information à l'arrêt (par ex. stèle, panneau d'arrêt, affichage dynamique)
- > protection contre les intempéries (le couvert modifie les impressions acoustiques)

Pour savoir dans des situations complexes si un système de guidage tactilo-visuel est nécessaire en complément, il convient de consulter les spécialistes en locomotion et accessibilité:

www.architecturesansobstacles.ch/services-de-consultation

Passages pour piétons aux arrêts de bus

- > Les passages pour piétons doivent être mis en place, de préférence, devant le bus à l'arrêt dans le sens de marche. De cette façon, le bus ne dissimule pas les personnes traversant la chaussée aux automobilistes venant en sens inverse et les passagers avec des déficiences peuvent faire un signe au chauffeur pendant qu'ils traversent s'ils veulent prendre le bus.
- > Les distances de visibilité conformément à la norme SN 640 241 «Passages pour piétons» doivent être respectées, en particulier lorsque le passage pour piétons est aménagé à l'arrière de l'arrêt.
- > Pour des raisons de sécurité, un îlot de protection ou une ligne de sécurité continue doivent être mis en place pour empêcher les dépassements de bus à l'arrêt.
- > Les passages pour piétons doivent de préférence se trouver en dehors d'une courbe de raccordement. Les bordures de chaussée ou les rails en biais par rapport au passage pour piétons (par. ex. des rails courbés ou des aiguillages) rendent difficile l'orientation lors de la traversée de la chaussée.
- > Aux traversées réglées par des feux lumineux, des signaux tactiles doivent être installés et accompagnés de signaux acoustiques, si cela est nécessaire à l'orientation. La position du mât doit être indiquée à l'aide d'un champ d'éveil tactilo-visuel ou être intégrée – le cas échéant – dans un système de lignes de guidage.

Norme et ordonnances

- > SN 640 075 «Espace de circulation sans obstacles»
- > OETHand «Ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics»
- > Ordonnance UE TSI-PRM et normes référencées

Autres informations et publications

- > Richtlinie hindernisfreie Haltestellen Bus; Tiefbauamt Stadt Zürich, Version 1.2 September 2018
- > Richtlinie hindernisfreie Bushaltestelle; Kanton Zürich, Baudirektion, 24. März 2017
- > Bushaltestelle Haltekante 22 cm, Details, Geometrie; Normalien für Staatsstrasse, 207, Kanton Zürich, Baudirektion, 03.17
- > Projektierungsrichtlinie Nr. 4.03.01a; Bau- und Verkehrsdepartement, Kanton Basel Stadt, 20.10.2016
- > Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma; Linee Guida cantonali Ticino, Dicembre 2017
- > WAV-331 Bushaltestellen: Busbucht und Fahrbahnhof; Kanton Basel Landschaft, 29.11.2017
- > Projektierungsrichtlinie T-972 Bushaltestellen: Geometrische Abmessungen; Kanton Basel Landschaft, 01.09.2017