



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

DIRECTIVE

DÉTAILS DE CONSTRUCTION DE PONTS

**PARTIE 4 BORDURES DE PONT ET TERRE-PLEIN
CENTRAL**

*Édition 2022 V2.03
ASTRA 12004*

Impressum

Auteurs / groupe de travail

Luzia Seiler	(OFROU N-SSI, présidence)
Dimitrios Papastergiou	(OFROU N-SSI)
Sabine Würmli	(OFROU N-SSI)
Stéphane Cuennet	(OFROU I-O, F1/F2)
Daniele Stroligo	(OFROU I-E, F4/F5)
Thomas Lang	(Thomas Lang Consulting GmbH, rédaction)
Wolfgang Schüler	(Ing.-Büro W. Schüler, rédaction)

Traduction	(version originale allemande)
Services linguistiques OFROU	(traduction française)

Ce document comprend plusieurs parties publiées séparément :

Partie 0	Introduction
Partie 1	Appareils d'appui
Partie 2	Joint de chaussée
Partie 3	Extrémités de ponts
Partie 4	Bordures de pont et terre-plein central
Partie 5	Étanchéités et revêtements
Partie 6	Évacuation des eaux
Partie 7	Conduites industrielles

Éditeur

Office fédéral des routes OFROU
Division Réseaux routiers N
Standards et sécurité de l'infrastructure SSI
3003 Berne

Diffusion

Le document est téléchargeable gratuitement sur le site www.ofrou.admin.ch.

© OFROU 2022

Reproduction à usage non commercial autorisée avec indication de la source.

Avant-propos

Le présent chapitre 4, Bordures de pont et terre-plein central, a subi plusieurs remaniements depuis la publication de la directive *Détails de construction de ponts* en 1990. La première révision remonte à 2001 et la deuxième, effectuée en 2008, a simplifié le choix des barrières de protection et des types de bordure de ponts.

La révision actuelle du chapitre 4 (2020) est principalement due à la publication des documents suivants :

- Directive ASTRA 11005 Dispositifs de retenue de véhicules
- Documentations ASTRA 81002 Description technique des dispositifs de retenue de véhicules (*en allemand uniquement*)
- EN 1317-5+A2/AC Dispositifs de retenue routiers – Partie 5 : Exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue des véhicules.

Le présent chapitre 4 révisé s'adresse avant tout aux professionnels spécialisés dans l'élaboration de projets de ponts. Il contient des prescriptions constructives ainsi que des exemples illustrés des types de bordure de ponts et de leur choix, notamment dans le contexte des dispositifs de retenue de véhicules, des garde-corps et des parois antibruit.

Ce chapitre a été remanié par une équipe placée sous la houlette de l'OFROU. Je tiens à en remercier chaleureusement tous les membres pour leur excellent travail.

Office fédéral des routes

Jürg Röthlisberger
Directeur

Table des matières

Impressum	2
Avant-propos	3
 1 Généralités	 7
1.1 Objet	7
1.2 Dispositions applicables	7
1.3 Aperçu	8
1.3.1 Vue d'ensemble des mesures de protection	8
1.3.2 Vue d'ensemble des dispositifs de retenue	8
1.4 Entrée en vigueur et modifications	8
 2 Choix des types de bordure de ponts	 9
2.1 Ponts des routes à grand débit	9
2.1.1 Principes applicables à l'utilisation des barrières de sécurité	9
2.1.2 Bordure extérieure de ponts de routes à grand débit	9
2.1.3 Bordure intérieure des ponts jumelés	11
2.2 Ponts d'autres routes	12
2.2.1 Principes d'utilisation des dispositifs de retenue	12
2.2.2 Ponts sans trottoirs	12
2.2.3 Ponts avec trottoirs	14
 3 Types de bordures de pont	 15
3.1 Vue d'ensemble	15
3.2 Récapitulatif des types de bordure	16
3.2.1 Bordure extérieure de pont sans trottoir	16
3.2.2 Bordure extérieure de pont avec trottoir	17
3.2.3 Bordure intérieure de ponts jumelés	18
 4 Eléments de la bordure	 20
4.1 Bordure de pont	20
4.1.1 Détails de construction	20
4.1.2 Largeur de la bordure	20
4.2 Dispositifs de protection	21
4.2.1 Glissières de sécurité	21
4.2.2 Parapets de sécurité	21
4.2.3 Bordures bouteroue	22
4.2.4 Barrières de sécurité aux extrémités du pont	22
4.3 Garde-corps	24
4.3.1 Exigences	24
4.3.2 Aperçu des types de garde-corps	24
4.3.3 Hauteur des garde-corps	25
4.3.4 Dimensionnement	25
4.3.5 Remplissages, barreaux	25
4.3.6 Mains courantes fixées sur les garde-corps	25
4.4 Parois antibruit	26
4.4.1 Généralités	26
4.4.2 Exigences applicables aux parois antibruit	26
4.4.3 Dimensions standard	26
4.4.4 Conception	26
4.4.5 Exécution	28
4.4.6 Actions, dimensionnement et vérifications	29
4.4.7 Parois antibruit munies de panneaux transparents	29
4.5 Ancrage	30
4.5.1 Ancrage des glissières de sécurité et des garde-corps	30
4.5.2 Ancrage des parois antibruit	30

4.6	Mesures destinées à protéger les zones situées sous les ponts contre la neige, les jets de pierre et les projections d'eau	30
5	Terre-plein central des ponts à tablier unique	31
5.1	Construction du terre-plein central	31
5.2	Barrière de sécurité sur le terre-plein central	32
6	Mesures de sécurité sur les bordures intérieures de ponts jumelés	33
6.1	Vue d'ensemble	33
6.2	Situations de risque et choix des mesures de sécurité	33
6.3	Mesures de sécurité	33
6.3.1	Treillis d'armature	33
6.3.2	Grilles	36
6.3.3	Filets en câbles en fils d'acier	36
6.3.4	Filets de sécurité en matière synthétique	39
7	Mesures techniques de prévention des suicides	40
7.1	Vue d'ensemble	40
7.2	Mise en œuvre de mesures	41
7.2.1	Bases décisionnelles	41
7.2.2	Efficacité des mesures	42
7.2.3	Autres mesures possibles	42
7.2.4	Chute sur le domaine public	42
7.3	Détails de construction	42
7.3.1	Types	42
7.3.2	Exécution des garde-corps et des parois	43
	Glossaire	44
	Liste des modifications	45

1 Généralités

1.1 Objet

Le présent chapitre regroupe les bases nécessaires à l'établissement de projets pour les éléments suivants des ponts de routes à grand débit, des ponts d'autres routes ainsi que des ponts avec trottoirs au sein ou en dehors des agglomérations :

- conception des bordures de pont
- conception des terre-plein centraux de pont
- éléments de bordures de pont
- mesures de sécurité entre les bordures intérieures de ponts jumelés.

1.2 Dispositions applicables

En principe, on appliquera les directives et instructions de l'OFROU ainsi que les normes de la SIA et de la VSS. Les directives du DETEC et de l'OFROU priment (cf. art. 3 de l'ordonnance sur les normes de construction et art. 58 ORN).

Tab. 1.1 Liste des directives et normes déterminantes

[1]	Directive ASTRA 11005	Dispositifs de retenue de véhicules
[2]	Documentations ASTRA 81002	Description technique des dispositifs de retenue de véhicules (<i>uniquement en allemand</i>)
[3]	Directive ASTRA 12008	Chocs provenant de véhicules routiers
[4]	SIA 260	Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
[5]	SIA 261	Actions sur les structures porteuses
[6]	SIA D0144	Conservation des structures en béton
[7]	SIA 469	Conservation des ouvrages
[8]	SIA 179	Les fixations dans le béton et dans la maçonnerie
[9]	SN 640 560	Sécurité passive dans l'espace routier – Norme de base
[10]	VSS 40 561	Sécurité passive dans l'espace routier – Dispositifs de retenue de véhicules
[11]	VSS 40 568	Sécurité passive dans l'espace routier – Garde-corps
[12]	SN 640 567-2 / EN 1317-2	Dispositifs de retenue routiers – Partie 2 : Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art
[13]	SN 640 567-5 EN 1317-5+A2/AC	Dispositifs de retenue routiers – Partie 5 : exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules
[14]	(SN) EN 1793-1	Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier – Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique – Partie 1 : caractéristiques intrinsèques de l'absorption acoustique dans des conditions de champ acoustique diffus
[15]	(SN) EN 1793-2	Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier – Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique – Partie 2 : caractéristiques intrinsèques de l'isolation aux bruits aériens dans des conditions de champ acoustique diffus
[16]	(SN) EN 1794-1+AC	Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier – Performances non acoustiques – Partie 1 : Performances mécaniques et exigences en matière de stabilité
[17]	(SN) EN 1794-2	Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier – Performances non acoustiques – Partie 2 : Exigences générales pour la sécurité et l'environnement
[18]	(SN) EN ISO 1461	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier – Spécifications et méthodes d'essai (ISO 1461:2009)
[19]	(SN) EN 10264-1	Fils et produits tréfilés en acier – Fils pour câbles – Partie 1 : Prescriptions générales
[20]	SIA 222.101 EN 1263-1	Équipements temporaires de chantiers – Filets de sécurité – Partie 1 : Exigences de sécurité, méthodes d'essai

1.3 Aperçu

1.3.1 Vue d'ensemble des mesures de protection

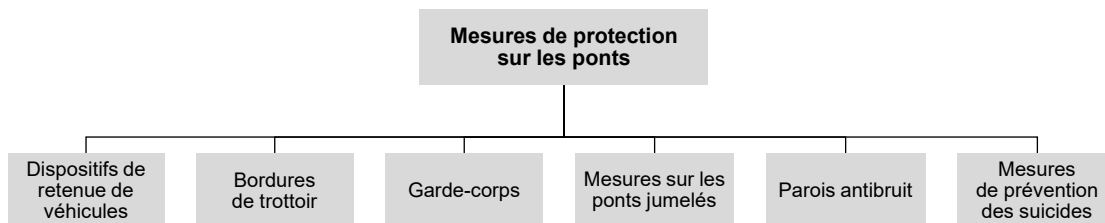


Fig. 1.2 Aperçu des mesures de protection sur les ponts

1.3.2 Vue d'ensemble des dispositifs de retenue

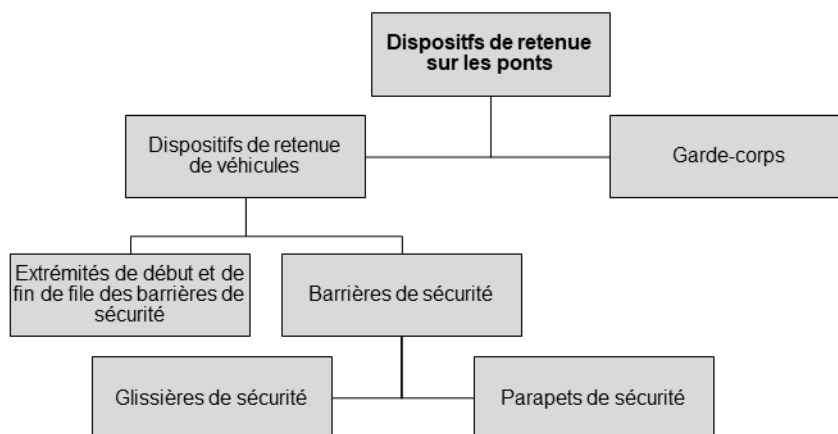


Fig. 1.3 Aperçu des types de dispositif de retenue

1.4 Entrée en vigueur et modifications

Le présent document entre en vigueur le 01.01.1990. La liste des modifications figure en p. 45.

2 Choix des types de bordure de ponts

2.1 Ponts des routes à grand débit

2.1.1 Principes applicables à l'utilisation des barrières de sécurité

Le choix du type de bordure est fonction des paramètres ci-après :

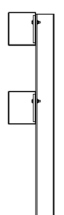

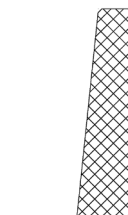

- Niveau de retenue nécessaire
Le niveau de retenue est une mesure de la capacité de retenue d'une barrière de sécurité ; il se réfère à la vitesse et à l'angle de l'impact ainsi qu'au type de véhicule.
- La bordure intérieure des ponts jumelés doit aussi tenir compte des éléments suivants :
 - la distance entre les bordures intérieures des ponts
 - la différence de niveau entre les bordures intérieures des ponts.

Si l'on utilise des dispositifs de retenue de véhicules (barrières de sécurité), on veillera à ce que l'utilisation se fonde sur les documentations techniques ASTRA 81002 [2] spécifiques aux dispositifs ainsi que sur la norme EN 1317-5+A2/AC [13].

Les *tab. 2.1* à *tab. 2.5* récapitulent les critères de sélection du type de bordure.

2.1.2 Bordure extérieure de ponts de routes à grand débit

Tab. 2.1 Sélection du type de dispositif de protection sur la bordure extérieure de ponts de routes à grand débit

Catégorie d'endroit dangereux	Niveau de retenue selon VSS 40 561 [10]	Type de dispositif de protection sur la bordure extérieure du pont selon ASTRA 11005 [1]	
Sans zone construite située sous le pont	H1	64, 93 ou 92	
Avec zone construite située sous le pont	H2	66, 93 ou 92	
64 GS 2x150'180 2,00 m	66 GS 2x150'180-50'100 2,00 m	92 GB 1150	93 GB 150'180
			

Les barrières de sécurité seront disposées de manière analogue à la *fig. 2.2* si le pont est équipé d'un remblai. On détermine le type de barrière de sécurité en se fondant sur les normes et en tenant compte des exigences applicables au pont même ainsi qu'aux zones situées avant et après le pont. On tiendra compte des documentations techniques ASTRA 81002 [2] spécifiques aux dispositifs ainsi que de la norme EN 1317-5+A2/AC [13] au moment de la fondation des dispositifs (par battage ou sur semelle filante). On vérifiera par ailleurs s'il convient d'utiliser des dispositifs de protection contre les chutes (garde-corps, clôture).

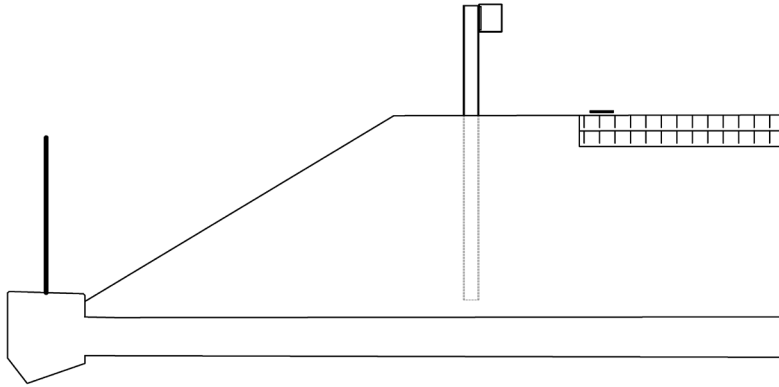


Fig. 2.2 Disposition de la barrière de sécurité pour les ponts équipés d'un remblai

2.1.3 Bordure intérieure des ponts jumelés

On examinera en outre les mesures de sécurité décrites au ch. 6 et destinées à prévenir la chute de personnes entre les deux ponts.

Tab. 2.3 Choix du système de glissières de sécurité et du type de bordure intérieure de ponts jumelés

Distance entre les bordures [m]	Différence de niveau des bordures [m]	Niveau de retenue selon VSS 40 561 [10]	Système de retenue sur le point selon ASTRA 11005[1]	Disposition
quelconque sans zone construite située sous le pont	quelconque	H1	64	
quelconque avec zone construite située sous le pont	quelconque	H2	66	
≤ 0,10	≤ 0,10	H2	34	
≤ 0,10	≤ 0,10	H1	62 (double)	
≤ 0,10	≤ 0,10	H1	64 (double)	
≤ 0,10	≤ 0,10	H1	66d	
<div> <div>34</div> <div>GS 780 A 1,33 m</div> </div> <div> <div>62</div> <div>GS 150'180 2,00 m</div> </div> <div> <div>64</div> <div>GS 2x150'180 2,00 m</div> </div> <div> <div>66</div> <div>GS 2x150'180- 50'100 2,00 m'</div> </div> <div> <div>66d</div> <div>GS 2x150'180-50'100 2,00 m double</div> </div>				

³⁾ On choisira le dispositif en fonction de celui utilisé dans les zones situées avant et après le pont

2.2 Ponts d'autres routes

2.2.1 Principes d'utilisation des dispositifs de retenue

On tiendra compte des aspects suivants pour l'utilisation des dispositifs de retenue :

- On disposera généralement des garde-corps sur les ponts courts.
- De manière générale, les extrémités peuvent présenter un danger pour la circulation.
- Dans certains cas, les glissières de sécurité sont inappropriées si les routes qui se trouvent dans leur prolongement n'en sont pas équipées.
- Les garde-corps sur les ponts seront réalisés conformément à la norme VSS 40 568, Garde-corps [11].
- L'utilisation de parapets de sécurité sur les ponts d'autres routes sera traitée comme un cas particulier.
- Si l'on utilise des dispositifs de retenue de véhicules (dispositifs de protection), on veillera à ce que l'utilisation se fonde sur les documentations techniques ASTRA 81002 [2] spécifiques aux dispositifs et sur la norme EN 1317-5+A2/AC [13].

2.2.2 Ponts sans trottoirs

Choix de dispositifs de retenue sur les ponts prolongeant des routes sans glissières de sécurité (dispositifs de protection)

En principe, les glissières de sécurité nécessitent un prolongement de 40 m aux extrémités du pont, conformément au ch. 4.2.4 ainsi que des extrémités de début et de fin de file selon la directive ASTRA 11005 [1]. Les intersections de routes ou les débouchés de chemins empêchent souvent de tels prolongements. Il en résulte les situations et mesures suivantes :

- On disposera des garde-corps sur les ponts où la $V_{85} \leq 60$ km/h.
- On placera en principe des garde-corps sur les ponts aux extrémités desquels la glissière de sécurité ne peut pas être prolongée.

Sur les ponts de plus de 50 m de long et où le trafic journalier moyen est supérieur à 4'000 véhicules et la $V_{85} > 60$ km/h, on devra examiner la possibilité de remplacer les garde-corps par des glissières de sécurité.

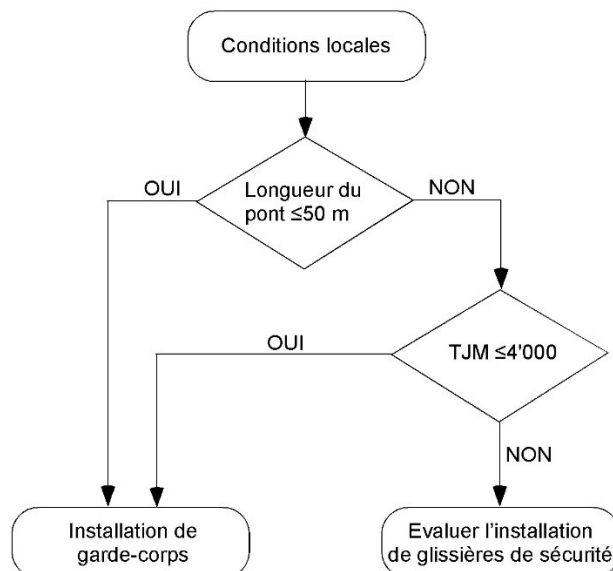

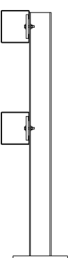
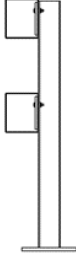


Fig. 2.4 Installation de dispositifs de retenue sur les ponts d'autres routes autorisant une $V_{85} > 60$ km/h, sans trottoirs ni glissières de sécurité sur la route adjacente, ou offrant la possibilité de prolonger les glissières de sécurité

Tab. 2.5 Choix du système de glissières de sécurité sur les ponts d'autres routes autorisant une $V_{85} > 60$ km/h, sans trottoirs ni glissières de sécurité sur la route situé dans leur prolongement, ou offrant la possibilité de prolonger les glissières de sécurité

TJM ¹⁾	Niveau de retenue selon VSS 40 561 [10]	Système de retenue sur le pont selon ASTRA 11005 [1]
> 4'000 ≤ 12'000	N2, H1	22, 43, 64
> 12 000	H1	22, 43, 64
22 GS A-60'140 1,33 m	43 GS 2x130'150 1,33 m	64 GS 2x150'180 2,00 m
		

¹⁾ Trafic journalier moyen


Choix des dispositifs de retenue sur les ponts jouxtant des routes dotées de glissières de sécurité (dispositifs de protection)


Les dispositifs de retenue installés sur les bordures de pont doivent généralement être harmonisés avec les glissières de sécurité contiguës. Les bases du choix figurent dans le *tab. 2.6*. Les données concernent uniquement les ponts aux extrémités desquels sont disposées des glissières de sécurité. Les transitions entre garde-corps et glissières de sécurité ne sont pas admises. Dans la mesure du possible, les parapets de sécurité de la route contiguë seront prolongés sur le pont.


Tab. 2.6 Choix du système de glissières de sécurité sur les ponts d'autres routes sans trottoirs, par rapport aux système de glissières de sécurité en place sur la route contiguë, type de bordure A

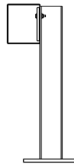
Système utilisé sur la route contiguë selon ASTRA 11005 [1]		Niveau de retenue sur le pont selon VSS 40 561 [10]		Système utilisé sur le pont selon ASTRA 11005 [1]
12		N2, H1		22
42		N2, H1		64 ³⁾
62		N2, H1		64

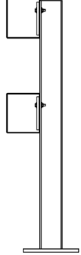
12	22	42	62	64
GS A 2,00 m	GS A-60'140 1,33 m	GS 130'150 2.00 m	GS 150'180 2,00 m	GS 2x150'180 2,00 m











³⁾ Raccordement 42/64 cf. directive ASTRA 11005 [1]

Détail des raccords et extrémités des ponts

Les raccords et les extrémités des ponts doivent être exécutés conformément à la directive ASTRA 11005 [1].

2.2.3 Ponts avec trottoirs

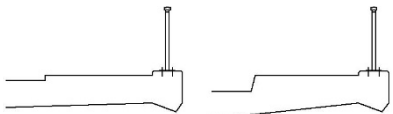

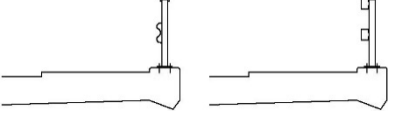
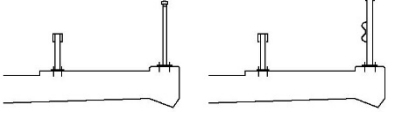
Ponts en dehors des agglomérations

Sur les ponts des routes situées en dehors des agglomérations, on disposera par endroits des glissières de sécurité sur le côté intérieur des trottoirs afin de protéger les piétons et, plus souvent encore, la circulation des deux-roues légers. Lorsqu'il s'agit en priorité de protéger le trafic des deux-roues légers, on optera systématiquement pour le système 52, conformément à la directive [1].

Dans des cas particuliers, on pourra choisir le type E avec un bord haut sur les ponts à faible TJM. La *fig. 4.6* illustre le profilage du bord.

Les bases du choix des garde-corps ou des systèmes de glissières de sécurité sont indiquées ci-dessous dans le *tab. 2.7*.

Tab. 2.7 Choix du type de bordure de pont avec trottoirs sur les autres routes en dehors des agglomérations

TJM ¹⁾ [véhicules/j]	Dispositif de retenue Mesures selon ASTRA 11005 [1]	Schéma de la section	Type de bordure
≤ 4 000	Garde-corps sur bordure extérieure		Types D et E (Fig. 3.5, Fig. 3.6)
	Glissière de sécurité système 52 sur le bord de la chaussée côté trottoir, et garde-corps sur la bordure du pont		Type G (Fig. 3.8)
> 4 000	Glissière de sécurité comme sur les bordures extérieures des ponts selon ch. 2.2.2		Type F (Fig. 3.7)
	Glissière de sécurité système 52 sur le bord de la chaussée, et garde-corps ou glissière de sécurité, par ex. système 22 sur la bordure extérieure du pont		Type G (Fig. 3.8)

¹⁾ Trafic journalier moyen

Ponts dans les agglomérations

Les ponts situés dans les agglomérations où $V_{aut.} \leq 60$ km/h sont généralement équipés de garde-corps. La norme VSS 40 568 [11] précise les autres mesures destinées à protéger les piétons et le trafic des deux-roues légers.

3 Types de bordures de pont

3.1 Vue d'ensemble



Fig. 3.1 Vue d'ensemble des types de bordures de pont

3.2 Récapitulatif des types de bordure

3.2.1 Bordure extérieure de pont sans trottoir

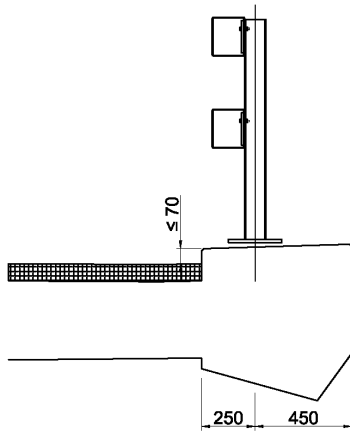


Fig. 3.2 Type A, bordure avec systèmes de glissières de sécurité 22, 43, 64 et 66

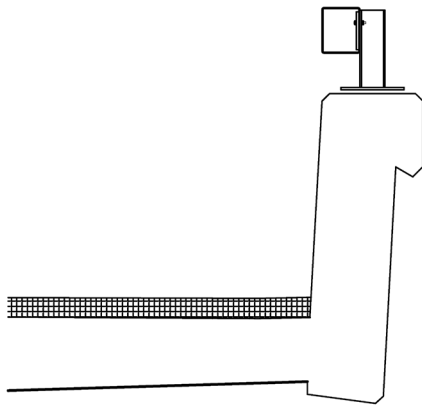


Fig. 3.3 Type B, type de bordure avec parapet de sécurité GB 150'180

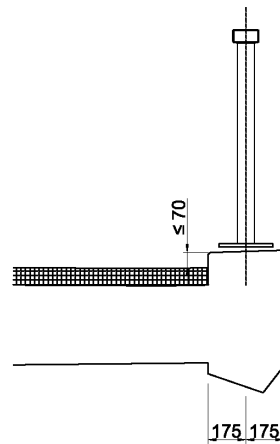


Fig. 3.4 Type C, type de bordure avec garde-corps

3.2.2 Bordure extérieure de pont avec trottoir

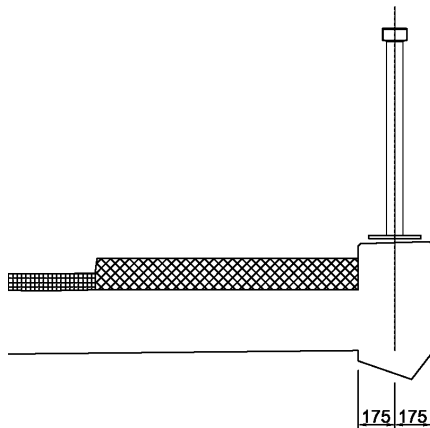


Fig. 3.5 Type D, type de bordure avec trottoir et garde-corps

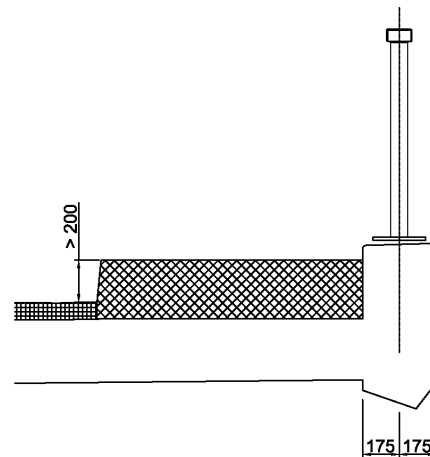


Fig. 3.6 Type E, type de bordure avec trottoir, bordure bouteroues et garde-corps

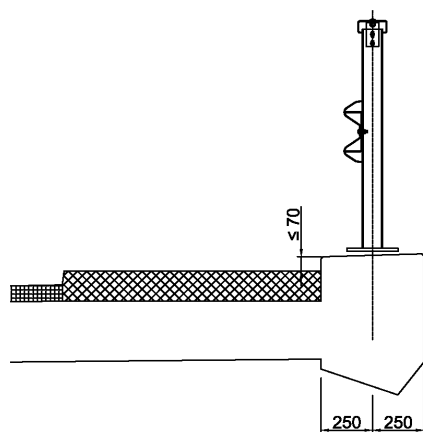


Fig. 3.7 Type F, type de bordure avec trottoir et systèmes de glissières de sécurité 22, 43 et 64

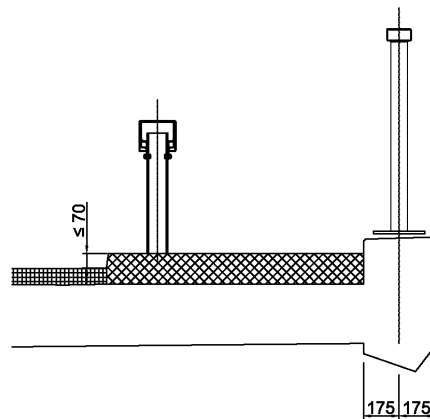


Fig. 3.8 Type G, type de bordure avec trottoir, système de glissières de sécurité 52 et garde-corps

3.2.3 Bordure intérieure de ponts jumelés

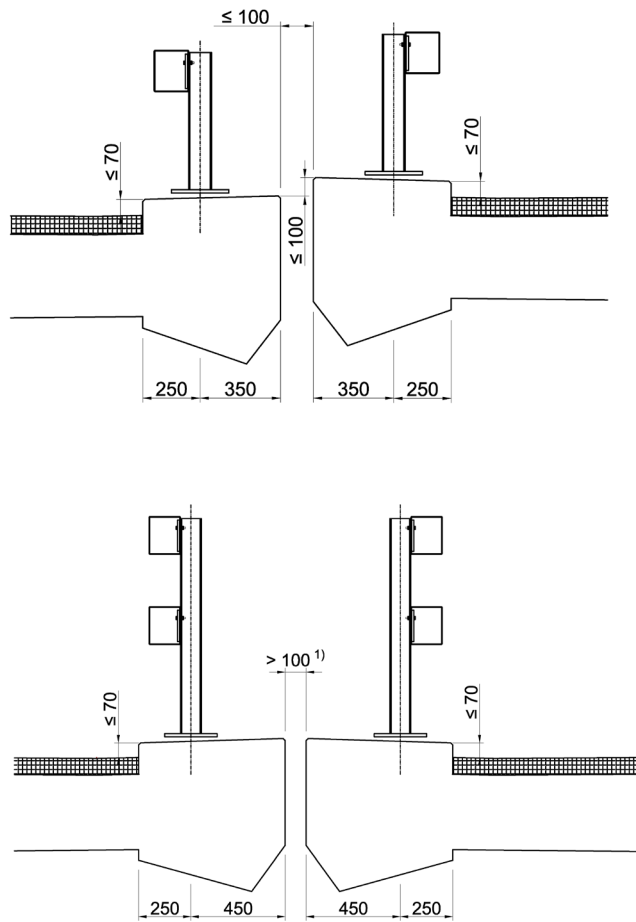


Fig. 3.9 Type H, type de bordure intérieure de ponts jumelés avec glissière de sécurité système 62, 64 ou 66 (protection de tiers), voir aussi le tab. 2.3

¹⁾ Si les ouvrages sont neufs, l'écart devra être ≥ 200 mm pour des raisons techniques liées à l'entretien.

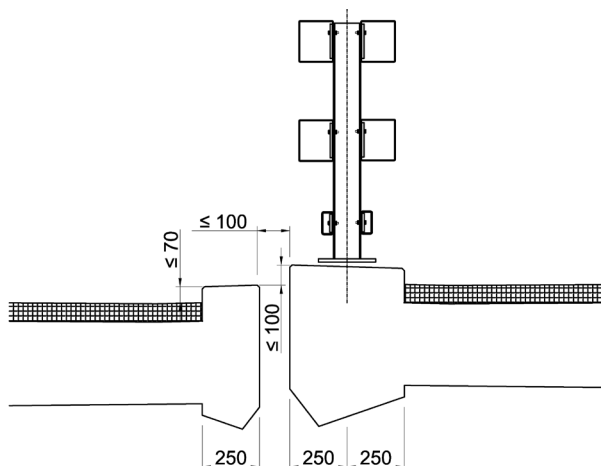


Fig. 3.10 Type I, type de bordure intérieure de ponts jumelés avec glissière de sécurité système 66d ou 34 (disposition analogue pour les deux systèmes), voir aussi le tab. 2.3

On se reportera au ch. 4.1.2 pour les indications sur les largeurs des bordures et les écarts minimaux.

En général, la hauteur moyenne de la bordure est de 70 mm. Une hauteur de 100 mm (+ 30 mm) maximum est admise car la construction ne permet pas d'éviter une différence de hauteur entre le bord supérieur du revêtement et celui de la bordure du pont ou du trottoir. Sont déterminantes à cet égard les prescriptions qui figurent dans les documentations techniques ASTRA 81002 [2] spécifiques aux dispositifs.

Si les ouvrages sont neufs, l'écart entre les bordures des ponts devra être ≥ 200 mm pour des raisons techniques liées à l'entretien.

4 Éléments de la bordure

4.1 Bordure de pont

4.1.1 Détails de construction

Les *fig. 4.1* et *fig. 4.2* illustrent les détails (dimensions + enrobage en béton c_{nom}) des bordures de pont. Ces schémas incluent également les gouttes pendantes. Si celles-ci sont réalisées, elles le seront pendant la phase d'exécution.

Les gouttes pendantes pour la phase de construction seront réalisées avec des coffrages en bois (aucun profil en matière synthétique). La géométrie des bordures de pont doit être respectée. Suivant le projet, on pourra adapter les dimensions et l'orientation des différentes surfaces, pour autant que cela ne nuise ni à la durabilité ni au fonctionnement de la goutte pendante.

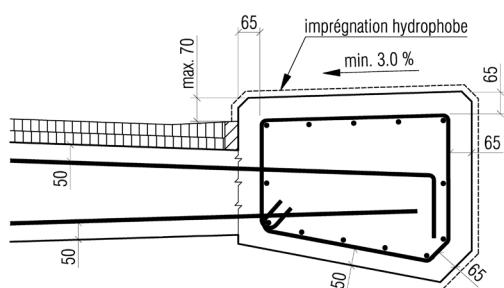


Fig. 4.1 Bordure ajoutée au tablier

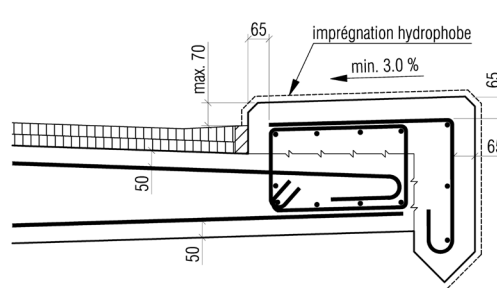


Fig. 4.2 Bordure posée sur le tablier

4.1.2 Largeur de la bordure

La largeur minimale d'une bordure est déterminée en fonction des exigences techniques (documentation technique, manuels de montage) des différents systèmes de glissières de sécurité ou des garde-corps, conformément au *tab. 4.3*.

Tab. 4.3 Largeur de la bordure

Type de système	Largeur réglementaire de la bordure	Largeur minimale de la bordure	Distance minimum entre l'ancrage arrière et l'arrête extérieure de la bordure
22, 34, 43 64, 66, 66d	700 mm pour les routes à grand débit 500 mm pour les autres routes Pour les ponts jumelés où la distance entre les bordures intérieures ≤ 100 mm : 500 mm + 500 mm ou 500 mm + 250 mm	430 mm pour la pose du système de glissières de sécurité	140 mm
62	Uniquement pour les ponts jumelés où la distance entre les bordures intérieures ≤ 100 mm et la largeur de la bordure ≥ 600 mm	600 mm	140 mm
Garde-corps	350 mm	350 mm	80 mm

4.2 Dispositifs de protection

4.2.1 Glissières de sécurité

Les systèmes de glissières de sécurité considérés dans le présent chapitre sont tirés de la directive ASTRA 11005 [1]. Il est uniquement permis de choisir d'autres si leur conformité avec la norme EN 1317-2 [12] est démontrée et que les exigences en termes de performance et de compatibilité avec les systèmes existants sont remplies.

Les treillis de protection placés entre et sous les éléments longitudinaux des glissières de sécurité destinées à retenir la neige ou des objets solides seront uniquement posés si les zones ou installations qui se trouvent en dessous sont véritablement menacées.

Conformément à la norme EN 1317-5+A2/AC [13], la modification d'une glissière de sécurité par la pose d'un treillis de protection ne doit pas modifier le mode d'action du système.

L'utilisation de treillis de protection est uniquement admise s'ils sont assortis d'un certificat d'homologation et qu'ils figurent dans les documentations techniques ASTRA 81002 [2] (cf. ch. 1.2).

4.2.2 Parapets de sécurité

Exécution

Les parapets de sécurité sont généralement conçus sans joints de dilatation. Côté chaussée, il faut s'en tenir aux profils (dimensions + enrobage en béton c_{nom}) représentés aux *fig. 4.4* et *fig. 4.5*.

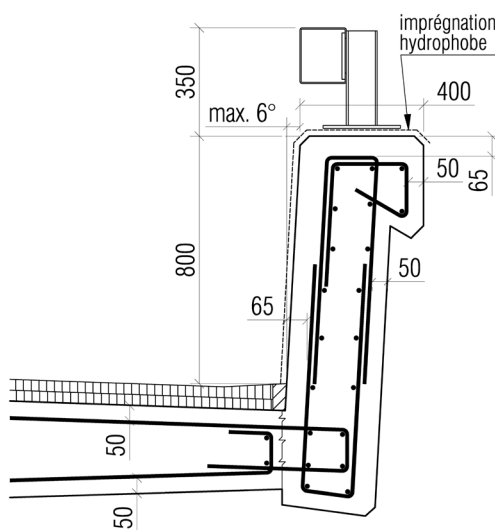


Fig. 4.4 Parapet de sécurité avec profil droit, système 93, GB 150'180

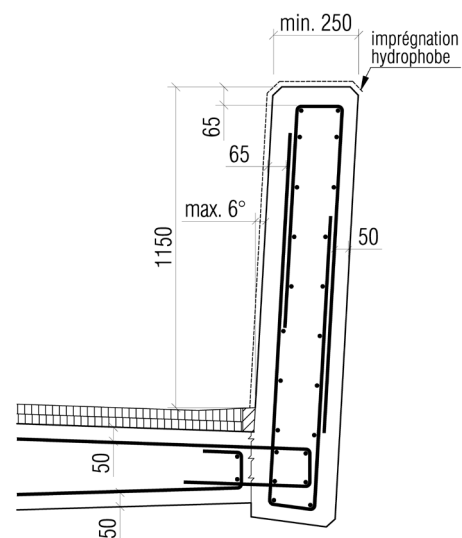


Fig. 4.5 Parapet de sécurité avec profil droit, système 92, GB 1150

Dimensionnement et vérifications

Le dimensionnement doit être conforme aux normes SIA déterminantes et à la directive ASTRA 12008 [3].

4.2.3 Bordures bouteroue

Profil

Les bordures d'une hauteur de 200 à 300 mm ont une fonction de bouteroue pour autant que l'angle et la vitesse d'impact soient faibles.

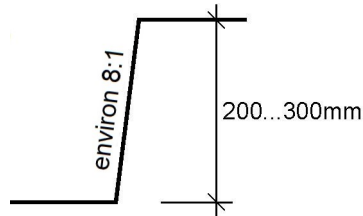


Fig. 4.6 Bordure bouteroue

Utilisation

On pourra utiliser les bordures bouteroue dans les cas suivants :

- trottoirs très fréquentés
- $V_{85} \leq 60$ km/h
- petits angles d'impact généralement présents dans les circonstances suivantes :
 - chaussée étroite
 - tracé rectiligne ou virage à grand rayon
 - intérieur d'un virage.

4.2.4 Barrières de sécurité aux extrémités du pont

Choix et aménagement des barrières de sécurité

Les barrières de sécurité du pont seront choisies en fonction de celles de la route à raccorder (cf. ch. 2). Les transitions éventuellement nécessaires entre les barrières de sécurité du pont et celles de la route seront coordonnées et réalisées conformément à la directive ASTRA 11005 [1].

Les longueurs minimales requises à l'avant et à l'arrière des ponts sont réglées dans la norme VSS 40 56 [10]. Elles sont notamment requises en cas de danger notable pour des tiers sous le pont. Tout écart par rapport à ces prescriptions doit se fonder sur une évaluation détaillée de la sécurité.

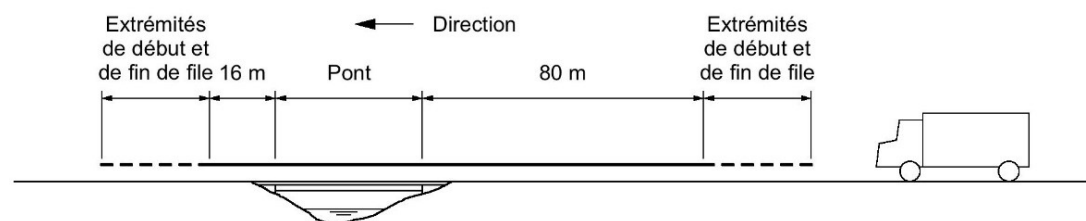


Fig. 4.7 Longueur minimale des barrières de sécurité sur les routes unidirectionnelles à grand débit

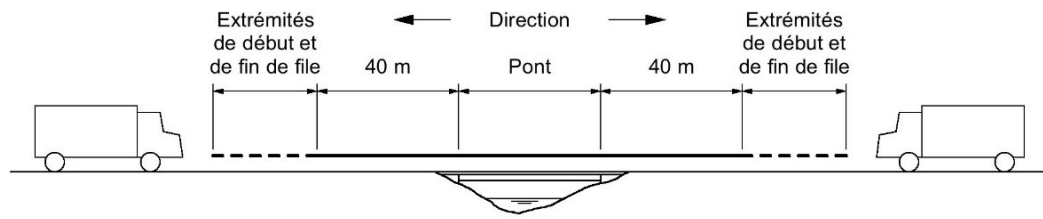


Fig. 4.8 Longueur minimale des barrières de sécurité sur les autres routes

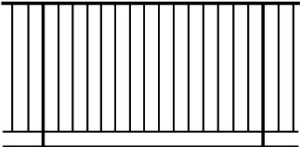
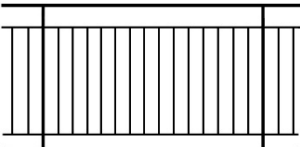

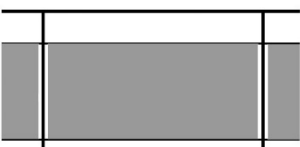
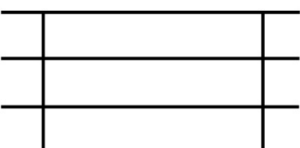
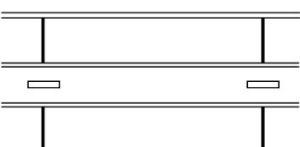
4.3 Garde-corps

4.3.1 Exigences

Les garde-corps sont conçus pour empêcher la chute des personnes. Ils doivent être utilisés et choisis conformément à la norme VSS 40 568 [11]. Dans certains cas particuliers, les garde-corps doivent aussi pouvoir retenir des véhicules. Il s'agit la plupart du temps de zones qui présentent un danger extraordinaire pour les personnes ou installations situées sous la bordure du pont. Les combinaisons de garde-corps et de glissières de sécurité doivent satisfaire aux exigences de la norme EN 1317-2 [12].

4.3.2 Aperçu des types de garde-corps

Tab. 4.9 Aperçu des différents systèmes : types de garde-corps et critères d'utilisation

Désignation	Croquis du système	Utilisation
Garde-corps avec remplissage		
Garde-corps à barreaux Garde-corps à barreaux		Passerelles, ponts routiers avec trafic piétons intense
Garde-corps à barreaux et à filière Garde-corps à barreaux et à filière		Mêmes conditions d'utilisation que les garde-corps à barreaux, mais en cas de visibilité insuffisante
Garde-corps fermé <i>Pour le remplissage, on utilisera des matériaux de type tôle, treillis métallique, etc.</i>		Mêmes conditions d'utilisation que les garde-corps à barreaux, en particulier pour les ponts sur des zones qui doivent être protégées
Garde-corps fermé avec filière <i>Pour le remplissage, on utilisera des matériaux de type tôle, treillis métallique, etc.</i>		Mêmes conditions d'utilisation que les garde-corps fermés, mais en cas de visibilité insuffisante
Garde-corps sans remplissage		
Garde-corps à traverses <i>Il faut au moins placer une traverse à mi-hauteur.</i>		Ponts routiers avec faible trafic piétons, et passerelles de service
Combinaison garde-corps et glissière de sécurité		
Dispositif avec glissière profil A et main courante, système 22		Utilisation selon ch. 2.2

4.3.3 Hauteur des garde-corps

La hauteur des garde-corps se mesure à partir de la chaussée ou du trottoir (surfaces praticables) jusqu'à l'arête supérieure du garde-corps. La valeur est arrondie au 1^{er} chiffre après la virgule. Les hauteurs sont indiquées dans le *tab. 4.10*.

Tab. 4.10 Hauteur des garde-corps

Champ d'application	Hauteur minimale [m]
Ponts avec trafic piétons faible à intense	1,1
Ponts et murs de soutènement avec trafic intense de deux-roues légers	1,3

4.3.4 Dimensionnement

Les valeurs sont déterminées par les charges horizontales pouvant être exercées par des personnes. Pour le dimensionnement, on admettra comme action les charges linéaires horizontales agissant sur l'élément longitudinal supérieur selon le *tab. 4.11*. Il faudra apporter la preuve de la sécurité structurale et de l'aptitude au service, y compris et en particulier pour le système de fixation.

Tab. 4.11 Valeurs caractéristiques des charges linéaires horizontales

Champ d'application	Valeurs caractéristiques des charges linéaires horizontales [kN/m]
Passerelles de service, zones non accessibles au public	0,4
Passerelles, ponts utilisés par les deux-roues légers	0,8
Ponts routiers	1,6
Si le pont est susceptible d'être parcouru par une foule de personnes	3,0

4.3.5 Remplissages, barreaux

Objectif

Il faut avant tout faire la différence entre les garde-corps avec et sans remplissage. Le remplissage et les barreaux servent à empêcher les enfants de grimper sur les garde-corps ou de passer à travers. Le remplissage est également indiqué pour protéger les zones situées en dessous des ponts contre la chute d'objets, les éclaboussures et la neige. La norme VSS 40 568 [11] contient des indications supplémentaires sur l'emploi des remplissages et des barreaux.

Garde-corps sans remplissage

En règle générale, les garde-corps sans remplissage comporteront au moins un élément longitudinal en plus de la main courante. Pour éviter que les personnes malvoyantes ne s'y cognent, les garde-corps sans remplissage seront installés sur les bordures dont la hauteur est $\geq 0,03$ m ou ils comporteront un élément longitudinal situé à $\leq 0,30$ m au-dessus du sol. Ces éléments peuvent être tâtés avec une canne. Les exceptions sont admises à la campagne ou en montagne si le trafic piétons y est faible.

4.3.6 Mains courantes fixées sur les garde-corps

Les mains courantes fixées sur des garde-corps ne servent généralement pas d'appui aux piétons. Si des impératifs techniques l'exigent, leur forme et leurs dimensions peuvent être différentes de celles des mains courantes classiques.

4.4 Parois antibruit

4.4.1 Généralités

Le présent chapitre traite des parois antibruit utilisées sur les bordures de pont. Etant donné la grande diversité des situations et des configurations, il n'aborde pas la question des parois antibruit conçues pour les terre-pleins centraux des ponts.

4.4.2 Exigences applicables aux parois antibruit

Sécurité passive

Les parois antibruit sur les bordures de pont peuvent être exposées au choc de véhicules. On posera donc des barrières de sécurité conformément à la norme EN 1317-2 [12] ou on choisira des systèmes dont le comportement en cas de choc satisfait aux exigences en matière de sécurité passive.

De manière générale, on ne peut pas s'attendre à ce que les installations antibruit résistent aux chocs de véhicules. La prescription d'un dispositif de retenue de véhicules ou le respect d'une distance suffisante par rapport à la route permettent d'éviter ce type de risque.

Si ces solutions ne sont pas envisageables, il faudra tenir compte des conséquences d'une collision avec un véhicule et examiner si l'installation antibruit peut elle-même servir de dispositif de retenue. À cet égard, on prendra en considération les normes EN 1794-1 [16], EN 1794-2 [17], EN 1317-2 [12], EN 1317-5+A2/AC [13] et VSS 40 561 [10].

Maintenance

L'entretien courant et le gros entretien revêtent une importance majeure pour les parois antibruit. Celles-ci comportent généralement des poteaux verticaux et des éléments plans de paroi. Les parois antibruit arquées ou les systèmes présentant un coude sont moins favorables en termes de :

- coûts de fabrication
- salissures (auto-nettoyage insuffisant)
- coût du gros entretien (remplacement d'éléments de construction).

4.4.3 Dimensions standard

- Poteaux
Sauf indications contraires liées au dimensionnement, on utilisera des poteaux de profil HEA 160 ou HEB 160.
- Distance entre les poteaux
La distance entre les poteaux se situe généralement entre 2,00 et 4,00 m.
- Hauteur des éléments de paroi
Les éléments de paroi mesurent 0,50 m ou un multiple de ce chiffre.

4.4.4 Conception

Principes de base

Les parois antibruit sont exposées à des conditions climatiques rudes et doivent satisfaire à des exigences de toutes sortes. Il est donc impératif de choisir des constructions simples qui font un usage adéquat des matériaux. Ces parois doivent être conçues aussi bien pour les riverains que pour les usagers de la route.

Intégration de l'apparence extérieure

La conception des parois antibruit sur les ponts réclame une attention particulière. Il est important qu'elles s'intègrent de manière harmonieuse dans le paysage et les sites construits, et qu'elles soient conçues en tant qu'élément du pont. On veillera donc à respecter les principes suivants :

- La paroi antibruit doit être intégrée dans le site construit ou dans le paysage
- La paroi antibruit ne doit ni masquer la structure porteuse ni la gêner par sa configuration. En règle générale, on doit pouvoir distinguer du premier coup d'œil la paroi antibruit de l'ouvrage principal.

Conception côté route

Côté route, la conception des parois antibruit prendra en considération les besoins spécifiques des usagers de la route qui longent ces parois à une vitesse relativement élevée. On tiendra donc compte des exigences ci-après :

- La paroi antibruit ne doit pas attirer l'œil du conducteur dans son champ de perception proche. On évitera notamment les poteaux proéminents qui attireraient son attention.
- On veillera à éviter toute monotonie lorsque de longs tronçons sont équipés de parois antibruit.
- On évitera d'agrémenter les parois antibruit de dessins figuratifs (représentation d'objets, inscriptions, etc.).
- Les usagers de la route doivent savoir qu'il sont en train de traverser un pont si bien qu'il faudra prévoir une conception fonctionnelle spécifique des parois antibruit situées aux extrémités du pont.
- La traversée d'un pont offre une vue dégagée sur les alentours, laquelle peut être bloquée par les parois antibruit. Dans certains cas particuliers, il est possible d'atténuer ce phénomène en aménageant soit des 'fenêtres optiques' faites d'éléments de paroi transparents, soit des éléments de paroi transparents sur toute la longueur. Suivant la vitesse autorisée sur le pont, la longueur minimale de ces 'fenêtres' sera comprise entre 30 et 60 m. Les 'fenêtres' seront aménagées là où le panorama est intéressant. Les indications sur les éléments de paroi transparents figurent au ch. 4.4.7.

4.4.5 Exécution

Les *fig. 4.12* à *fig. 4.14* illustrent les implantations possibles de parois antibruit sur les ponts de routes à grand débit (RGD) et sur ceux d'autres routes, ainsi que les distances minimales entre la face avant du dispositif de retenue de véhicules et la face avant de la paroi antibruit.

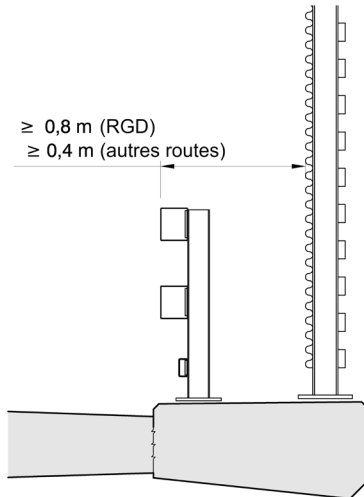


Fig. 4.12 Paroi antibruit sur bordure avec glissière de sécurité système 66, GS 2x150'180-50'100 2,00 m, sur un pont et avec une distance minimale entre la face antérieure du système de retenue et la paroi antibruit

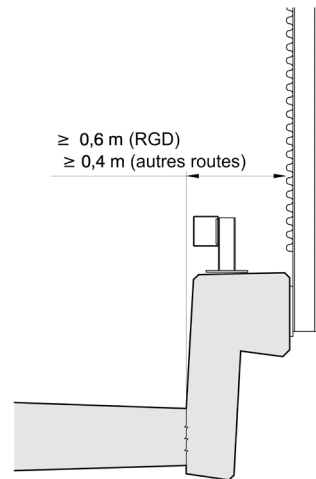


Fig. 4.13 Paroi antibruit sur parapet système 93, GB 150'180 droit avec inclinaison maximale de 6%, sur un pont et avec une distance minimale entre la face antérieure du parapet et la paroi antibruit

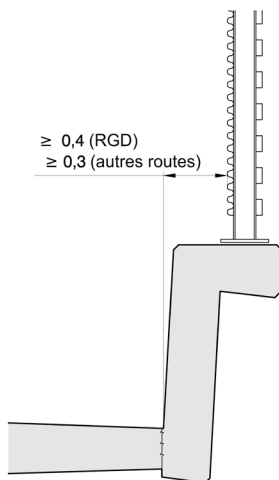


Fig. 4.14 Paroi antibruit sur parapet système 92, GB 1150 droit avec inclinaison maximale de 6%, sur un pont et avec une distance minimale entre la face antérieure du parapet et la paroi antibruit

4.4.6 Actions, dimensionnement et vérifications

Les parois antibruit seront dimensionnées selon les actions et valeurs définies dans la norme SIA 261 [5], ch. 6, Vent, et annexes C et E. Le dimensionnement se fera selon les règles inscrites dans les normes de construction correspondantes.

Le vent est généralement l'action prépondérante à considérer dans la vérification de la sécurité structurale. Les autres actions, telles que les charges horizontales dues au déneigement ou à la pression dynamique exercée par les véhicules, seront évaluées au cas par cas.

La force globale due au vent (Q_k) agissant sur les parois antibruit sur les ponts sera déterminée conformément à la norme SIA 261 [5], ch. 6.2.3. On prendra en considération la norme EN 1794-1 [16] pour déterminer les autres actions.

Dans ce contexte, on pourra utiliser les hypothèses suivantes :

- c_{red} facteur de réduction 1,0
- c_d facteur dynamique 1,0
- c_f coefficient de force (en général 1,7 pour les parois antibruit sur les ponts)
- z hauteur de référence pour déterminer le coefficient du profil c_n , cf. fig. 4.15.

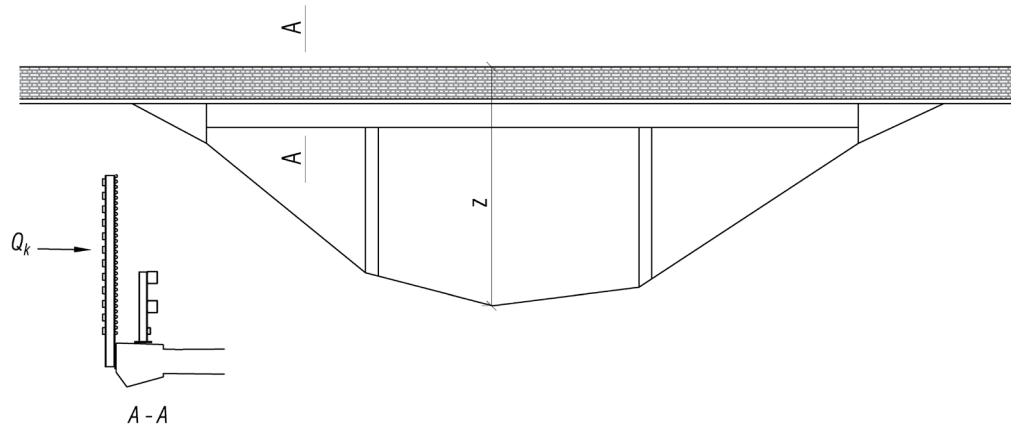


Fig. 4.15 Action du vent, hauteur de référence déterminante z

4.4.7 Parois antibruit munies de panneaux transparents

Utilisation

Vu leurs propriétés acoustiques et leurs coûts élevés de construction et d'entretien, les parois antibruit munies de panneaux transparents seront uniquement utilisées dans des cas spéciaux. On pourra ainsi envisager le recours à des éléments de paroi transparents dans les cas suivants :

- pour éviter l'ombre projetée de la paroi sur les terrains avoisinants et plus particulièrement les bâtiments sis à proximité
- pour éviter de faire obstacle à la vue des riverains
- quand l'absorption acoustique n'est pas requise
- quand il est très important que les usagers de la route aient une bonne vue sur les alentours.

Les parois antibruit situées dans le champ de perception proche des usagers de la route doivent attirer leur attention le moins possible, raison pour laquelle la longueur minimale des parois antibruit transparentes devra être comprise entre 30 et 60 m, à définir en fonction de la vitesse autorisée sur le pont.

Protection des oiseaux

En principe, les oiseaux peuvent entrer en collision avec tous les éléments de paroi transparents, raison pour laquelle les parois antibruit transparentes sont interdites sur leurs trajectoires. Les silhouettes de rapaces collées sur les éléments transparents n'empêchent aucunement les oiseaux de les percuter. On admet toutefois que les bandes apposées sur les éléments transparents diminuent la fréquence de ces collisions. Il est également possible d'y tendre des filets métalliques, ce qui permet aussi de retenir les éléments de paroi endommagés qui risqueraient de tomber. De manière générale, la pose de panneaux transparents devra s'accompagner de mesures efficaces pour protéger les oiseaux.

Risque de bris de panneaux en cas de contraintes

La fixation des éléments transparents doit permettre à la structure porteuse de conserver une certaine amplitude de mouvement. L'isolation acoustique au niveau des fixations doit être garantie quelle que soit l'amplitude du mouvement.

4.5 Ancrage

4.5.1 Ancrage des glissières de sécurité et des garde-corps

L'ancrage des systèmes de glissières de sécurité et des garde-corps doit être conforme aux prescriptions de la directive ASTRA 11005 [1] ainsi qu'aux documentations techniques ASTRA 81002 [2] spécifiques aux dispositifs.

4.5.2 Ancrage des parois antibruit

L'ancrage des parois antibruit doit respecter les exigences des normes EN 1794-1 [16] et SIA 179 [8].

4.6 Mesures destinées à protéger les zones situées sous les ponts contre la neige, les jets de pierre et les projections d'eau

Lorsque les ponts enjambent des zones régulièrement fréquentées ou des sites qui exigent une protection particulière, on mettra en œuvre des mesures de protection contre la neige, les jets de pierre et les projections d'eau.

On utilisera des garde-corps avec remplissage. Des treillis de protection seront installés contre les glissières de sécurité conformément au ch. 4.2.1.

5 Terre-plein central des ponts à tablier unique

5.1 Construction du terre-plein central

En général, on posera des semelles ou des dalles de béton pour fixer les barrières de sécurité sur les terre-plein centraux des ponts autoroutiers à tablier unique. On pourra également utiliser des parapets dimensionnés en fonction du choc avec l'ouvrage, ou encore des barrières de sécurité mobiles ou ancrées dans l'asphalte et testées selon la norme (systèmes en acier ou en béton).

On tiendra compte des points ci-après lors de la construction du terre-plein central :

- système de glissières de sécurité adjacent (barrière de sécurité)
- largeur du terre-plein central
- déroulement des travaux
- exécution des travaux
- dimensionnement.

Sont en outre possibles les exécutions suivantes :

- Fondation de semelle solidairement liée au tablier du pont

Illustré à la *fig. 5.1*, ce type d'exécution n'est pas judicieux car il interrompt l'étanchéité, si bien qu'il faut prévoir un raccord du système d'étanchéité des deux côtés.

- Semelle en béton posée sur l'étanchéité

L'avantage de ce type d'exécution illustré à la *fig. 5.1* est qu'il permet une étanchéité continue. La semelle en béton doit présenter une liaison autobloquante avec les revêtements. Aucun joint n'est admis entre la semelle en béton et le revêtement. L'épaisseur totale du revêtement doit être de 90 mm au moins. Pour assurer le poids requis, la semelle en béton doit mesurer au moins 160 mm de hauteur et au moins 16 m de longueur, sans joints. La semelle en béton doit au moins comporter une armature constructive. Ces indications s'appliquent aux glissières de sécurité énumérées dans la directive ASTRA 11005 [1].

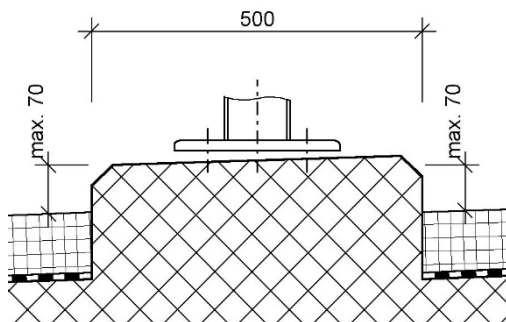


Fig. 5.1 Semelle solidairement liée au tablier du pont

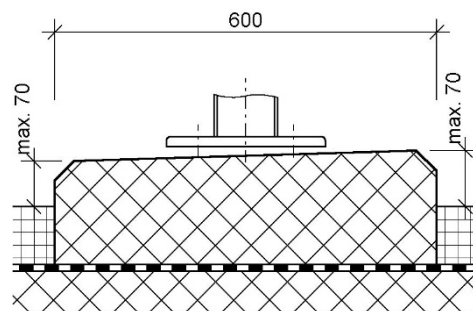


Fig. 5.2 Semelle en béton sur l'étanchéité du pont, sur le terre-plein central d'un pont à tablier unique

5.2 Barrière de sécurité sur le terre-plein central

Les barrières de sécurité ci-dessous peuvent être fixées sur les semelles en béton des terre-pleins centraux des ponts autoroutiers à tablier unique. Le choix du dispositif s'effectue en premier lieu en fonction du dispositif utilisé de part et d'autre du pont.

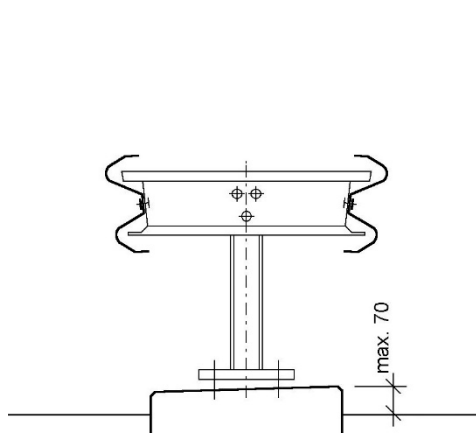


Fig. 5.3 Semelle avec système 34, GS 780 A 1,33 m

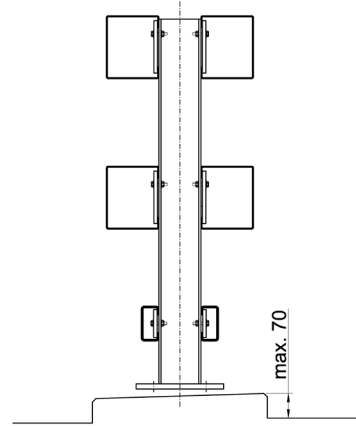


Fig. 5.4 Semelle avec système 66d

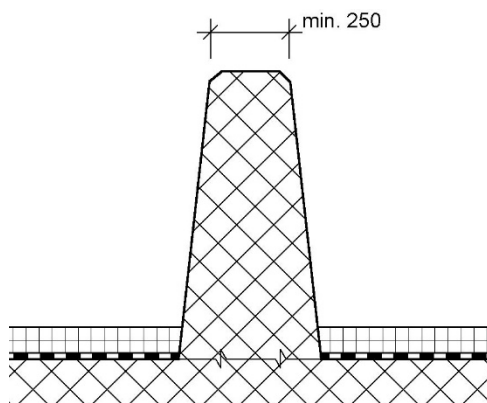


Fig. 5.5 Système 91 ou 92 selon la norme SIA 261 [5], dimensionné en fonction du choc et solidement lié au tablier du pont

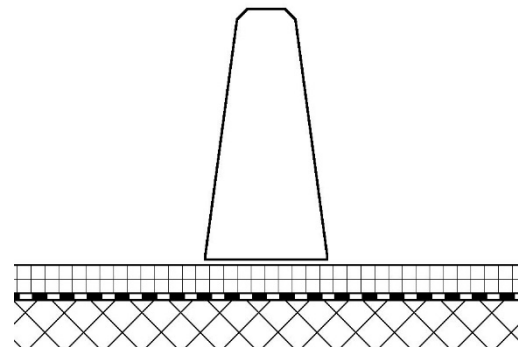


Fig. 5.6 Barrière de sécurité mobile testée selon la norme EN 1317-2 [12], caractéristiques conformes à la norme VSS 40 561 [10]

6 Mesures de sécurité sur les bordures intérieures de ponts jumelés

6.1 Vue d'ensemble

Le présent chapitre traite des mesures de sécurité à prendre sur les bordures intérieures de ponts jumelés, à savoir la mise en place de glissières de sécurité, le montage de treillis d'armature, de grilles ou de filets de sécurité entre les ponts.

6.2 Situations de risque et choix des mesures de sécurité

Situations de risque

Si la distance entre les bordures des tabliers est supérieure à 0,20 m, les personnes risquent de tomber entre les ponts jumelés, notamment lorsqu'un conducteur franchit par erreur des glissières de sécurité (garde-corps) d'une hauteur $< 1,0$ m, par exemple suite à un accident dû à la mauvaise visibilité et suivi d'une réaction de fuite.

Utilisation

Les mesures de sécurité sur les bordures intérieures de ponts jumelés sont uniquement mises en œuvre s'il existe un risque de chute de personnes. Outre les exigences applicables à la retenue des véhicules, les glissières de sécurité d'une hauteur $\geq 1,0$ m, mesurée à partir du bord supérieur de la chaussée, remplissent également celles applicables aux garde-corps en termes de protection des personnes contre les chutes.

Si la hauteur des glissières est $< 1,0$ m, les mesures de sécurité sont généralement mises en œuvre lorsque la distance entre les ponts jumelés est $> 0,20$ m.

6.3 Mesures de sécurité

6.3.1 Treillis d'armature

Fonction

Les treillis d'armature empêchent les personnes de tomber dans le vide si elles enjambent la glissière de sécurité. Ils sont praticables à pied et peuvent servir de chemin de fuite en cas d'accident de la route.

Exécution

Les treillis utilisés présentent généralement les caractéristiques suivantes :

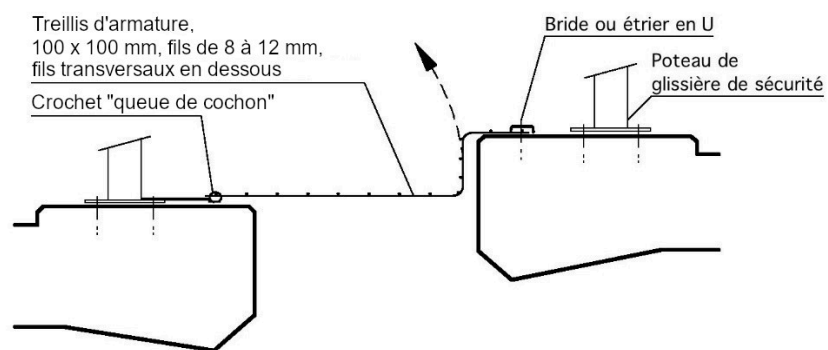
- mailles transversales et longitudinales de 100 x 100 mm
- diamètre nominal des fils suivant la distance entre les bords
- surface zinguée à chaud.

Comme l'illustre la *fig. 5.1*, les treillis d'armature sont posés au-dessus du vide et fixés sur les bords en fonction de l'écart entre les ponts jumelés. Ils seront installés de manière à ce que les fils d'armature transversaux se trouvent en dessous.

Fixation

- Fixation sur les bords des deux ponts
Si la distance entre les deux ponts est inférieure à 0,50 m, il suffit de fixer les treillis sur une seule bordure du pont. Toutefois, on les fixe normalement sur les deux bordures.
- Fixation avec des étriers en U ou des brides
Le treillis d'armature peut être fixé avec des étriers en U ou des brides en acier zingué à chaud. Les fixations doivent entraver le moins possible l'évacuation des salissures. Pour la fixation, on utilisera des goujons chimiques M10 avec des tiges filetées conformément au ch. 4.5.
- Fixation avec des crochets « queue de cochon »
La *fig. 5.1* illustre la fixation des treillis d'armature avec un crochet « queue de cochon » en acier zingué à chaud. Ces crochets sont généralement fixés sur les vis d'ancrage des plaques de base des glissières de sécurité. Il est possible de relever le treillis s'il est maintenu par ces crochets uniquement sur une des bordures du pont.

Coupe



Vue d'en haut

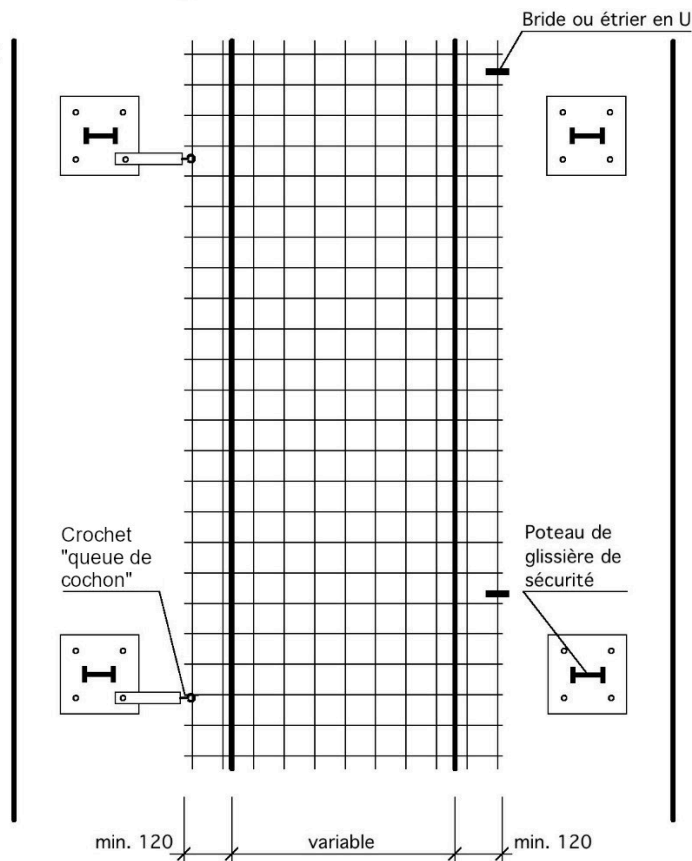


Fig. 6.1 Treillis d'armature entre les bordures des ponts

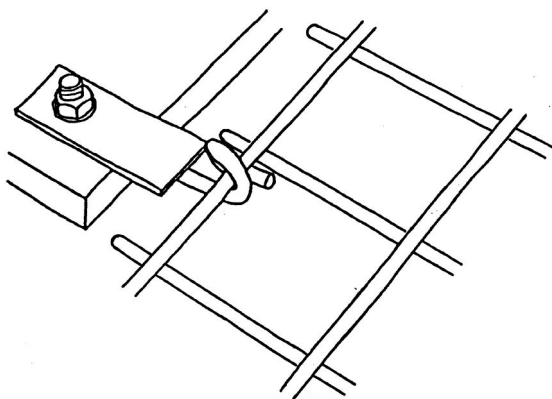


Fig. 6.2 Treillis d'armature fixé à la plaque de base d'une glissière de sécurité

6.3.2 Grilles

Fonction

Les grilles offrent une alternative aux treillis d'armature. Après un accident, elles peuvent servir de passerelle de service ou de chemin de fuite.

Utilisation

Les grilles sont principalement installées sur les ponts jumelés relativement courts. Pendant les travaux d'entretien du terre-plein central adjacent, elles peuvent en faciliter la traversée.

Exécution

- Dimensionnement

Pour la vérification de la sécurité structurale, la valeur caractéristique de la charge utile q_k est de 3,0 kN/m².

- Supports

Les grilles doivent être fixées de manière à ce que les mouvements des bordures du pont n'exercent aucune contrainte sur elles. On veillera en outre à ce que les grilles ne vibrent pas et qu'elles ne puissent pas être enlevées sans autorisation.

- Protection anticorrosion

Les supports et les grilles seront zingués à chaud selon la norme EN ISO 1461 [18] afin de les protéger contre la corrosion. Les fixations doivent être réalisées en acier inoxydable, classe de résistance à la corrosion III, conformément à la norme SIA 179 [8].

6.3.3 Filets en câbles en fils d'acier

Fonction

Les filets en câbles en fils d'acier ont pratiquement les mêmes caractéristiques que les treillis d'armature. Ils sont toutefois moins facilement praticables à pied et leur durée de vie est plus courte.

Utilisation

Les filets en câbles en fils d'acier sont essentiellement indiqués lorsque les bordures du pont sont très éloignées l'une de l'autre.

Matériel

- Filet

Les filets utilisés présentent généralement les caractéristiques suivantes :

- diamètre des câbles : 6 mm
- largeur des mailles : 150 mm
- mailles disposées en carré ou en losange
- raccord à gousset en aluminium ou en acier inoxydable.

- Câble de bord

Les filets doivent être entourés d'un câble de bord de 8 mm de diamètre.

- Câble d'attache

Les câbles d'attache comprennent un câble en fils d'acier de 8 mm de diamètre et deux serre-câbles à étrier.

Protection anticorrosion

- Câbles en fils d'acier
Zingage à chaud des câbles en fils d'acier conformément à la norme EN 10264-1 [19], couche de zinc épaisse.
- Moyens de fixation
Les moyens de fixation en acier (serre-câbles à étrier, cosses ou manilles, etc.) doivent être zingués à chaud.

Fixation

- Fixation latérale
Le câble de bord est fixé aux poteaux des glissières de sécurité avec des câbles d'attache, selon la *fig. 5.1* Ces câbles entourent les poteaux des glissières de sécurité et le câble de bord. Dans certains cas – notamment au-dessus des accès ou des descentes –, il faut prévoir une manille pour relier le câble d'attache au câble de bordure. La liaison entre les extrémités des câbles d'attache s'effectue avec deux serre-câbles à étrier, conformément à la *fig. 5.1*. La distance minimale entre les serre-câbles, tout comme la distance de dépassement du câble, doit être d'au moins 60 mm.
- Fixation des filets aux extrémités du pont
Aux extrémités du pont, les filets seront fixés soit sur une traverse, soit à bonne distance d'une traverse.

Les câbles de bord des filets seront reliés avec des serre-câbles à étrier, en respectant une distance d'environ 200 mm, conformément à la *fig. 5.1*.

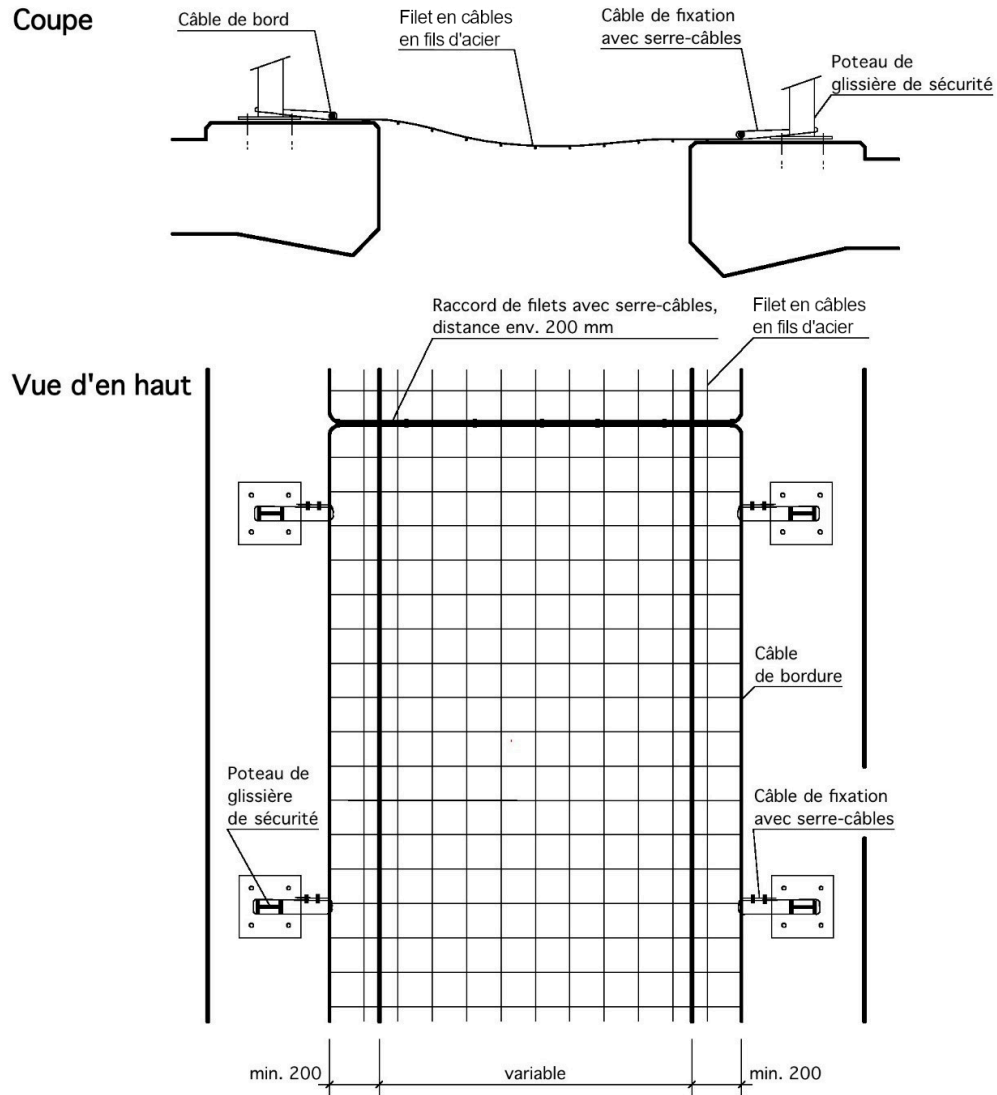


Fig. 6.3 Filet en câbles en fils d'acier entre les bordures du pont

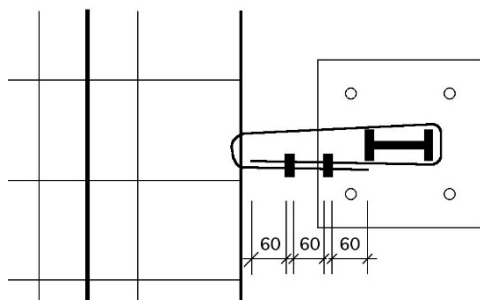


Fig. 6.4 Liaison entre les extrémités des câbles d'attache au moyen de serre-câbles

6.3.4 Filets de sécurité en matière synthétique

Fonction

Les filets de sécurité amortissent la chute des personnes.

Utilisation

Les exigences applicables aux filets en matière synthétique (polyamide ou propylène) et à leur utilisation sont traitées dans la norme EN 1263-1 [20]. On utilisera ces filets de sécurité si les hauteurs de chute sont importantes, ce qui n'est généralement pas le cas des ponts jumelés. Les filets de sécurité en matière synthétique vieillissent mal quand ils sont posés entre les ponts et ils exigent de nombreux contrôles, si bien qu'ils ne sont pas recommandés pour cet usage.

Contrôles

Les filets en matière synthétique doivent être contrôlés au moins tous les trois ans, voire plus souvent, suivant les indications du fournisseur. Les services de contrôle soumettront des échantillons à des tests de résistance à la traction. Si la force de rupture se rapproche de la valeur limite, les contrôles devront être plus fréquents.

7 Mesures techniques de prévention des suicides

7.1 Vue d'ensemble

Le présent chapitre comprend des indications sur l'établissement de projets de mesures techniques de prévention des suicides par saut dans le vide. Il se limite aux mesures devant être mises en œuvre sur les ouvrages d'art ou à proximité, essentiellement sur les ponts particulièrement élevés. Les éléments suivants sont traités en détail :

- bases décisionnelles fondant la mise en œuvre de mesures
- conditions à respecter lors de l'élaboration des projets de mesures
- détails de construction en vue de l'exécution.

7.2 Mise en œuvre de mesures

7.2.1 Bases décisionnelles

La *fig. 5.1* est le diagramme décisionnel relatif à la mise en œuvre de mesures, qui se fonde sur des recensements des suicides effectifs. Les données figurent dans le rapport de recherche AGB 2009/014 (rapport n° 659) de l'OFROU, *Prévention des suicides sur les ponts : données de base, avril 2014*, publié en allemand avec un résumé en français. Il est difficile d'établir un pronostic pour la fréquence des suicides pour les ponts très élevés nouvellement construits. Le rapport précité mentionne les taux de suicide pour les ponts existant en 2014. Des données sont également disponibles auprès de l'Office fédéral de la statistique.

La mise en œuvre de mesures de prévention des suicides peut provoquer des conflits d'intérêts avec la protection du paysage et l'intégration de l'ouvrage dans le tissu urbain, qui devront être évalués au cas par cas.

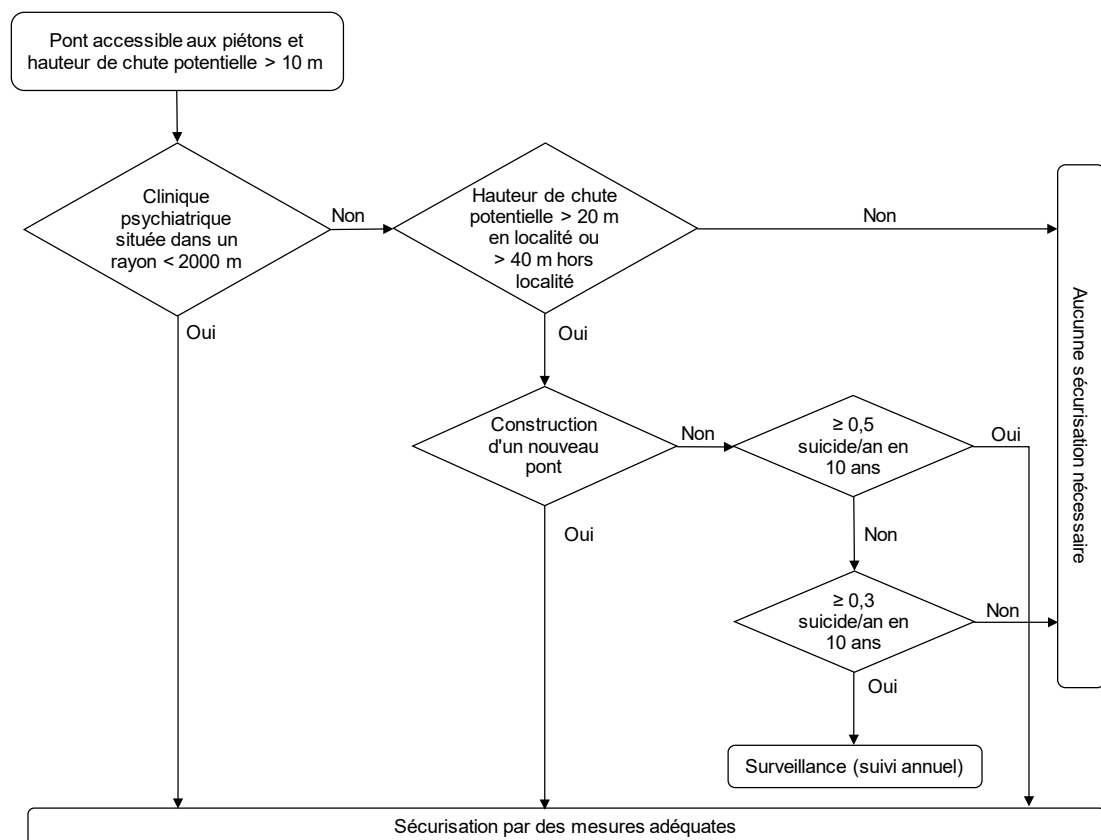


Fig. 7.1 Diagramme d'évaluation pour la mise en œuvre de mesures de construction

7.2.2 Efficacité des mesures

Les mesures techniques sont d'autant plus coûteuses qu'une grande partie des suicides par saut dans le vide se produisent sur des ponts assez longs. Les mesures de prévention des suicides doivent donc être raisonnables. On ne peut pas escompter une efficacité absolue. Toutefois, la fréquence des suicides peut être sensiblement réduite et permettre ainsi d'éviter une hausse de leur taux. Ces mesures peuvent entraîner un déplacement des suicides vers un autre endroit-clé du pont, mais cela n'est pas très fréquent. Dans le cas particulier – mais rare – d'un pont court, la fréquence des suicides peut être réduite moyennant un coût modique. Les mesures seront examinées dans ce cas aussi, même si la fréquence des suicides y est assez peu élevée.

7.2.3 Autres mesures possibles

On examinera la possibilité de poser des affiches avec les coordonnées d'organisations d'entraide, même si l'impact de cette mesure sur le taux des suicides n'est pas prouvée. En revanche, l'installation de bornes de secours de La Main Tendue s'avère assez efficace.

7.2.4 Chute sur le domaine public

Les mesures de sécurité ont une priorité plus élevée si les chutes se produisent dans l'espace public. Ce phénomène touche notamment les routes et les endroits situés dans les zones urbanisées, et par conséquent des lieux où les enfants peuvent, eux aussi, être confrontés à des victimes de suicide. Les conséquences seront évaluées au cas par cas pour les surfaces commerciales.

7.3 Détails de construction

7.3.1 Types

Des parois difficiles à escalader et à franchir sont installées sur les bordures ou les parapets de sécurité en guise de mesures de protection. Elles se caractérisent avant tout par la structure des remplissages entre les cadres. On distingue essentiellement les types suivants :

- parois à remplissages fermés
- parois à grilles ou en tôle perforée
- parois transparentes.



Fig. 7.2 Pont avec garde-corps et grilles posées après coup



Fig. 7.3 Parapet de sécurité surmonté d'une paroi transparente avec des bandes gravées pour la protection des oiseaux.

Configuration

Les obstacles hauts sur les bordures de pont ne sont pas avantageux sous l'angle architectural. Sur les ponts récemment construits, on peut en atténuer les effets négatifs en installant des parois transparentes. Sur les ponts historiques, comme dans la *fig. 5.1*, l'utilisation de grilles peut présenter un avantage architectural.

Vandalisme

Le vandalisme n'est pas significatif sur les ponts situés hors agglomérations. On en vérifiera la fréquence à l'intérieur des agglomérations. Le vandalisme ne constitue pas un critère déterminant pour le choix du type de dispositif. Toutefois, les parois planes, par exemple en tôle perforée, ne s'avèrent pas judicieuses.

Étendue des mesures

La réalisation des mesures de prévention des suicides ne doit pas se limiter à l'échelle locale. Elles seront donc prévues sur toute la longueur du pont, à l'exception des extrémités où il n'y a clairement pas lieu d'escompter de conséquences fatales suite à des sauts dans le vide. Outre la hauteur de chute, la dureté de la surface d'impact est déterminante.

7.3.2 Exécution des garde-corps et des parois

Hauteur

La hauteur doit être de 2,5 m.

S'il y a un système de glissières de sécurité ou un autre élément de construction susceptible d'être enjambé, le garde-corps devra les dépasser de 1,5 m.

Accessibilité

Les garde-corps et les parois ne doivent pas présenter de proéminence, de fente, d'évidement ou de joint profond qui permettent ou facilitent l'escalade.

Mesures pour prévenir le contournement des barrières de sécurité

Dans la plupart des ouvrages existants pour lesquels une solution semblable à celle de la *fig. 5.1* a été choisie, il s'agit d'empêcher les personnes de monter sur le garde-corps extérieur pour contourner la barrière de sécurité en place. À cet effet, on pourra notamment poser, aux deux extrémités des parois, des éléments de fermeture perpendiculaires à la barrière de sécurité.

Protection des oiseaux sur les parois transparentes

Les ponts élevés enjambent souvent des vallées fréquemment traversées par des migrations d'oiseaux. On utilisera donc des parois transparentes munies de bandes gravées pour éviter les collisions avec oiseaux, comme dans l'exemple illustré à la *fig. 5.1*.

Glossaire

Terme	Signification
C_{nom}	enrobage nominal
GB	parapet
GS	glissière de sécurité
j	jour
RGD	route à grand débit
TJM	trafic journalier moyen
V_{85}	vitesse respectée par 85% des usagers
V_{aut}	vitesse autorisée

Liste des modifications

Édition	Version	Date	Modifications
2022	2.03	10.11.2022	Adaptations figure 3.1
2020	2.02	15.05.2022	Publication de la version française, corrections formelles de la version allemande
2020	2.01	27.01.2021	Modification du tableau 2.3
2020	2.00	20.03.2020	<ul style="list-style-type: none"> • Modifications fondées sur l'état actuel de la technique ainsi que les normes et directives et normes en vigueur (EN 1317-5+A2/AC <i>Dispositifs de retenue routiers – Partie 5</i> ; directive ASTRA 11005 <i>Dispositifs de retenue de véhicules</i>) • Mise à jour du diagramme décisionnel relatif à la mise en œuvre des mesures de prévention des suicides
2008	-	30.12.2008	Révision 2008
2001	-	30.12.2001	Révision 2001
1990	1.00	01.01.1990	Entrée en vigueur de l'édition 1990

