

Les différents dispositifs de retenue des véhicules.

barrières de sécurité					barrières de sécurité pour ouvrage d'art	extrémités	raccordements	Atténuateurs de choc		Écrans motocyclistes	ITPC	séparateur de voies
métalliques		béton	bois	bois/ métal				redirectif	non redirectif			
simples	doubles				GBA	EN1	MB1A	TETRA S13	GBA ou DBA sur 20 m	GBA ou DBA / GS	QUADGUARD E 8	SAVIA
GS4	DE2	GBA	EN1	MB1A	TETRA S13	GBA ou DBA sur 20 m	GBA ou DBA / GS	QUADGUARD E 8	SAVIA	MOTO RAIL	SOG	VECU-STOP
GS2	DE2+	DBA	FN1	MB1B	TETRA S16	GBA ou DBA sur 1,65 m	MVL / GS	FITCH	SAAM	MOTOPROTEC	ITPS	MINI-GUARD
GRC	performance 13	LBA	FB1	Durapin 1 AM	garde corps double fonction	GBA ou DBA sur 1,65 m	BHO / GBA ou DBA	ASC 100		RAILPLAST	Solo-Guard	SYMOS 160
GCU	performance 16	DBA TDR 2001	FN2	Durapin 1 AB		MVL	BHO / GS	SOV 2002			MOTO TUB	pivotant Somaro
3N13	DE+16T	MVL (extrudé ou banche)	EN2	T1	BN4/16	DE	BHO / BN4	CEN QuadGuard		Motoguard		DBAT
MOTO RAIL	DE2+	DBA TDR 2001	MB1-A	T18 4M S2	BN4	GS talus	BN4 / GS					DBM 4
CLIPS		DBA DM	MB1-B	T22	B HAB	GS abaissee	BN4 / GBA ou DBA					SBR 04
BLH2			1 A-B	G4m		TERMINAL ABC						SEPAR
BHO			1 A-M	G2m		Euro ET 2000						SOBES DBA T
BSA				EN1m		SOMEX						STEBA
ALPHA				Solo-Bois S4.4		PRIMUS P2						SAVE SEC
GSA5				Solo-Bois S4.2								PREFA 07
LAV FER				BA2								PROTEC 04
TRIONDE 3N-13				MXT 18								SBR 04
TRIONDE 3N-38				MB1A								SEPIA
BRIFEN				T 40								DRC
2 N 22435				MB 2								VARIO-GUARD
Trois ondes 3N				GH 2								BSS
SYSTECH-H2												VIP
SYSTECH-H4												SAFE GUARD
Delta bloc 100 S												SMS
Bonna Sabla PM-H2-450.0												SOBES DBA T

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

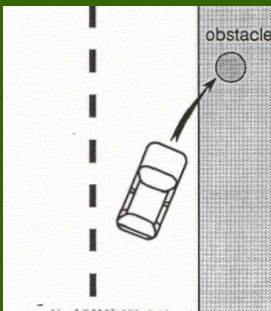
3.3.2) Terminologie.



Isoler les obstacles



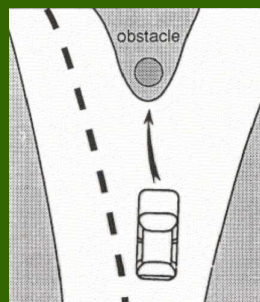
Obstacle latéral : angle de heurt < 45°. Sur accotement ou TPC.



Protéger les usagers



Obstacle frontal : angle de choc compris entre 45° et 90°. Sur divergents, piles d'ouvrages d'art.



3) Dispositifs de sécurité

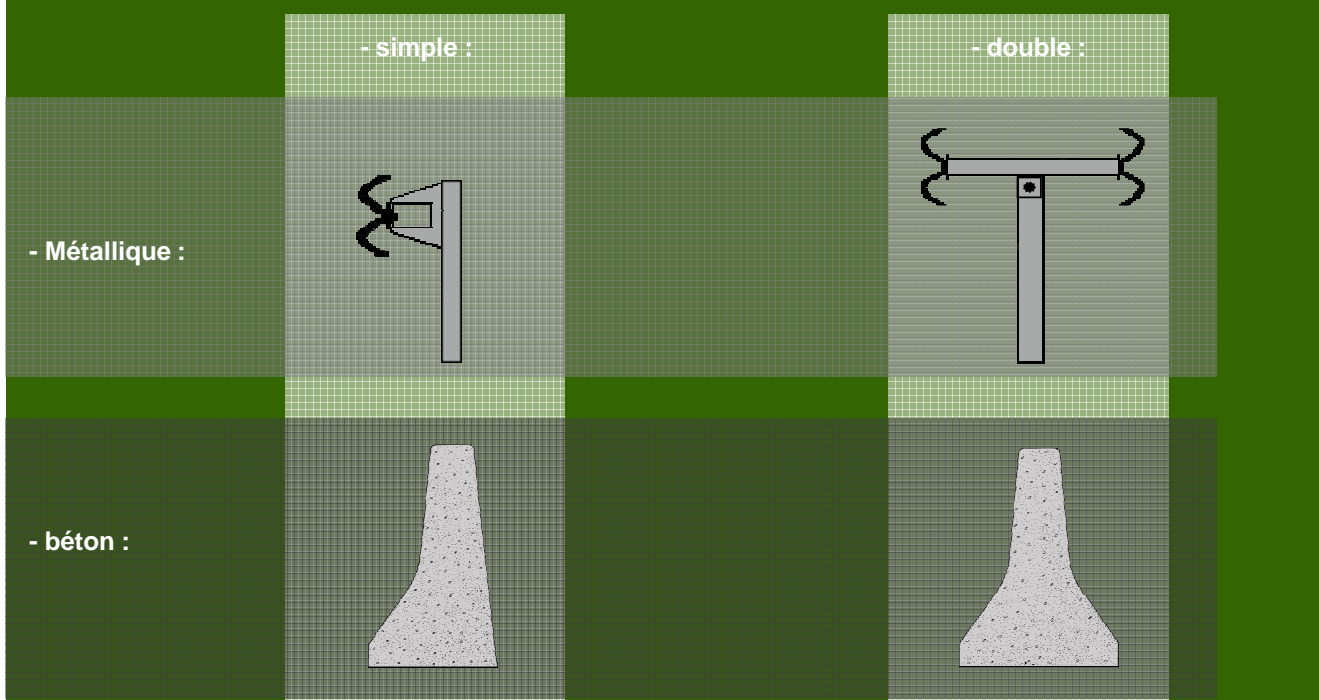
3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.2) Terminologie.



(Norme NF EN 1317-1)

• Barrière de sécurité :



3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

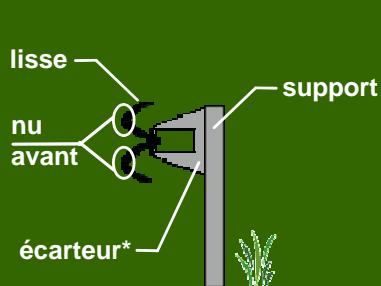
3.3.2) Terminologie.



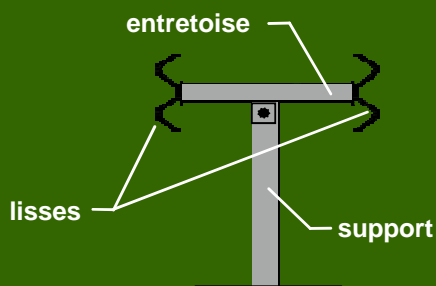
(Norme NF EN 1317-1)

• Barrière de sécurité : vue de profil :

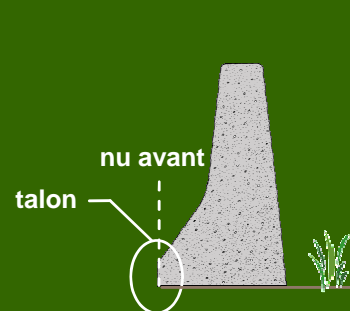
Glissière métallique simple :



Glissière métallique double :



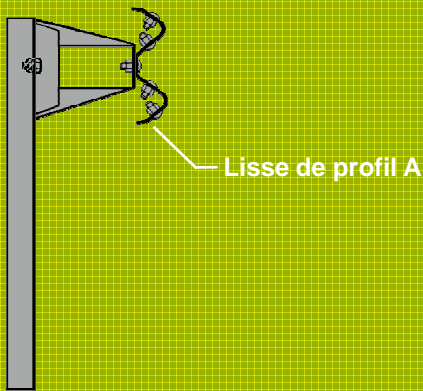
Barrière béton simple :



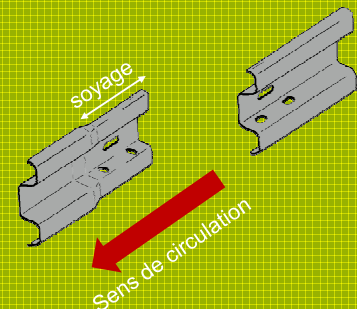
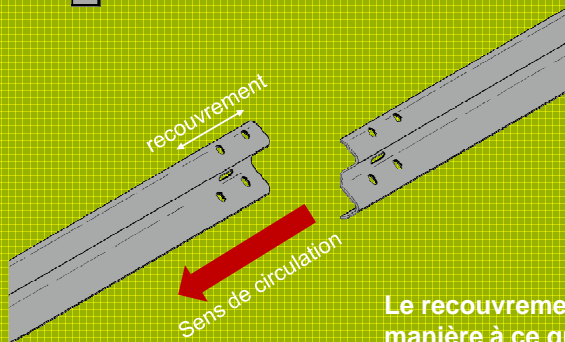
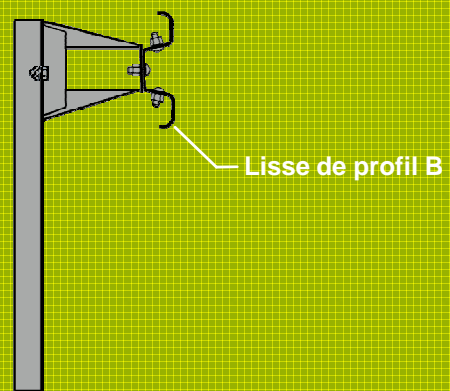
* : L'écarteur a pour fonction d'éviter l'accrochage du support par la roue du véhicule lors de la déformation de l'élément de glissement (la lisse).

- Barrière métallique (pour GS, GR4, GRC, GCU, DE) : deux profils types :

- Profil A :



- Profil B :



Le recouvrement des lisses se fait de manière à ce que la fin d'un élément masque l'origine du suivant, par rapport au sens de circulation.

3) Dispositifs de sécurité

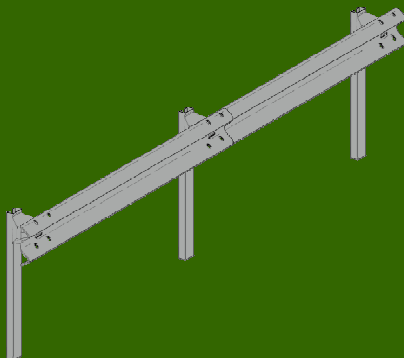
3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.2) Terminologie.

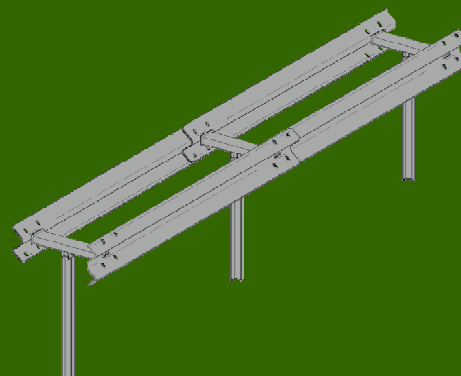


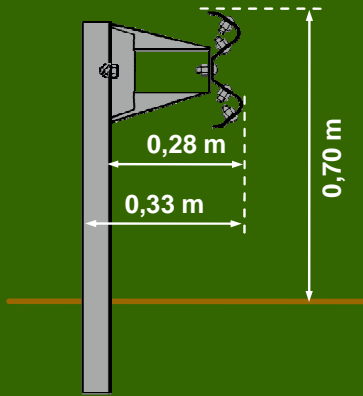
- Barrière de sécurité : vue de biais :

- Glissière métallique simple (type GS, GR4, GRC, GCU) :



- Glissière métallique double (type DE) :





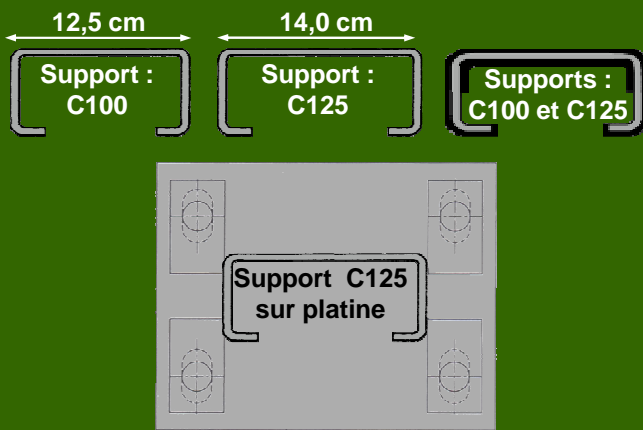
De quelle glissière simple s'agit ?

- GS 4 ? ⇒ possible ;
- GS 2 ? ⇒ possible ;
- GR 4 ? ⇒ possible ;
- GRC ⇒ possible ;
- GCU ⇒ possible.

Comment les différencier ?

Les lisses de ces glissières ont le même type de profil A ou B et le même écarteur.

La différence se fait sur la nature et l'inter-distance des supports.



Type de glissière	Inter-distance des supports	Nature des supports
GS4	4 m	C100 ou U100
GS2	2 m	C100 ou U100
GR4	4 m (platine)	C125
GRC	2 m	C125
GCU	2 m	C125+ U100 ou C125+ C100

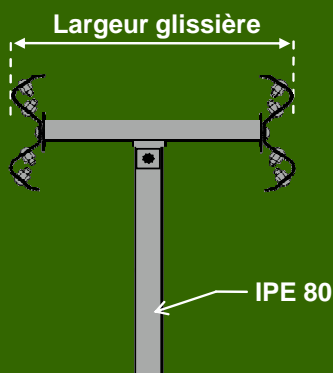
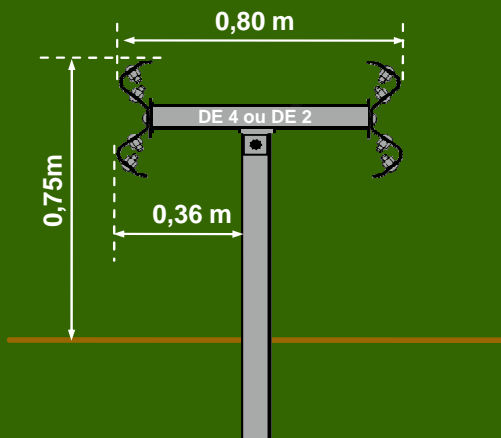
De quelle glissière double s'agit ?

- DE 4 ? ⇒ possible ;
- DE 2 ? ⇒ possible ;
- DEe2 ? ⇒ possible ;
- DEa2 ? ⇒ possible.

Comment les différencier ?

Les lisses de ces glissières ont le même type de profil A ou B et le même écarteur.

La différence se fait sur l'inter-distance entre les supports et la longueur de l'entretoise c'est-à-dire la largeur de la glissière.



Type de glissière	Inter-distance des supports	Largeur de la glissière
DE4	4 m	0,80 m
DE2	2 m	0,80 m
DEe2	2 m	0,50 m
DEa2	2 m	1,10 m

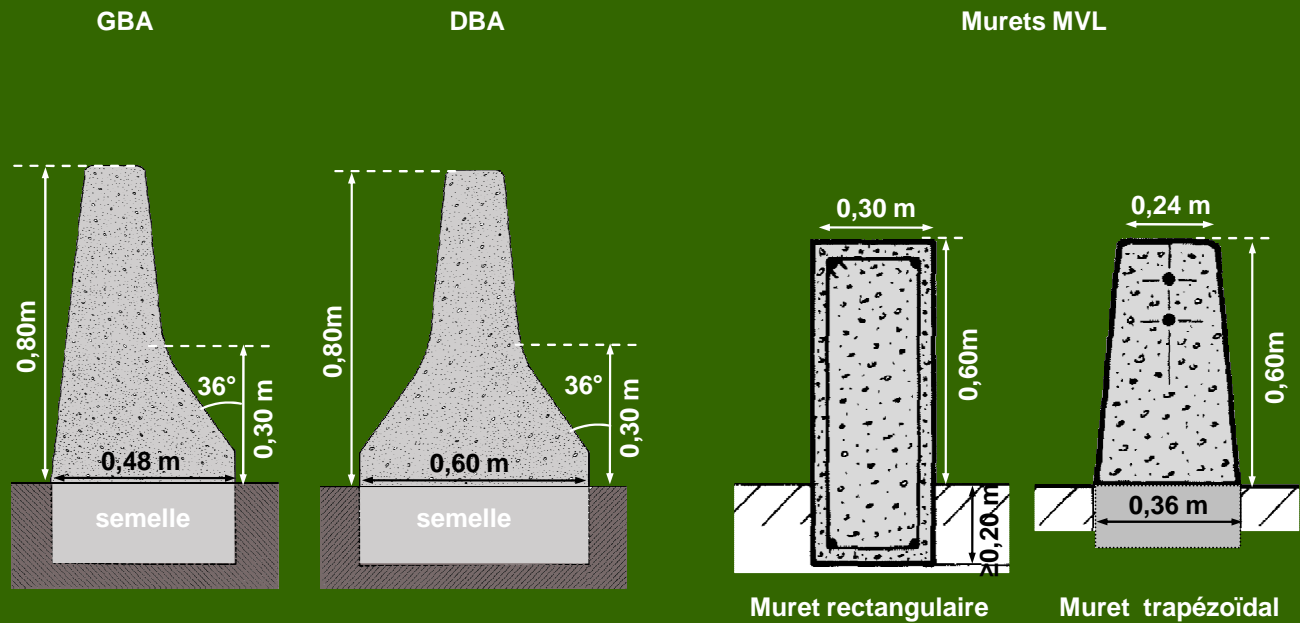
3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.2) Terminologie.



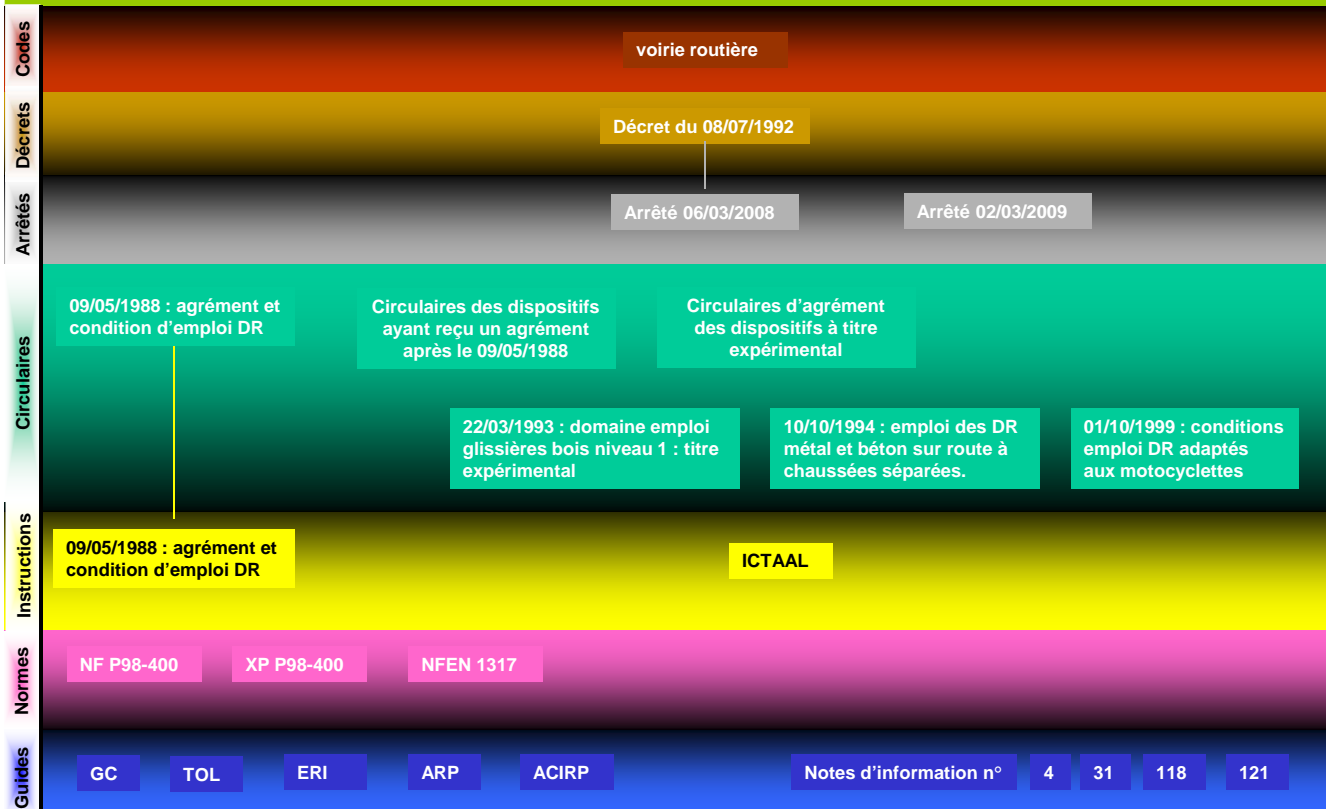
Dimensions des dispositifs de retenue usuels en béton :



3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.3) Réglementation.



3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



10 règles fondamentales :

- 1- Avant toute implantation, s'assurer au préalable de la nécessité d'un dispositif ;
- 2- Le dispositif ne doit pas être plus agressif que l'obstacle qu'il est censé isoler ;
- 3- Le dispositif de retenue implanté doit être agréé.
- 4- Le choix d'un dispositif résulte d'un compromis entre capacité et conditions de retenue, emprise disponible, coûts... ;
- 5- Un dispositif souple assure de meilleures conditions de retenue mais la capacité est moins bonne ;
- 6- Un dispositif rigide assure une meilleure capacité mais dans de moins bonnes conditions ;
- 7- Un dispositif ne sera efficace que s'il est correctement réalisé et Implanté ;
- 8- La longueur du dispositif doit être suffisante pour assurer l'ancrage longitudinal nécessaire à son bon fonctionnement ;
- 9- Il y a toujours intérêt à éloigner au maximum le dispositif de retenue et en particulier ses extrémités du bord de chaussée (implanté en dehors de la zone de récupération) ;
- 10- Le raccordement, entre dispositifs de nature différente, doit être correctement réalisé pour garantir une bonne continuité de la protection et éviter la création de points dangereux ;

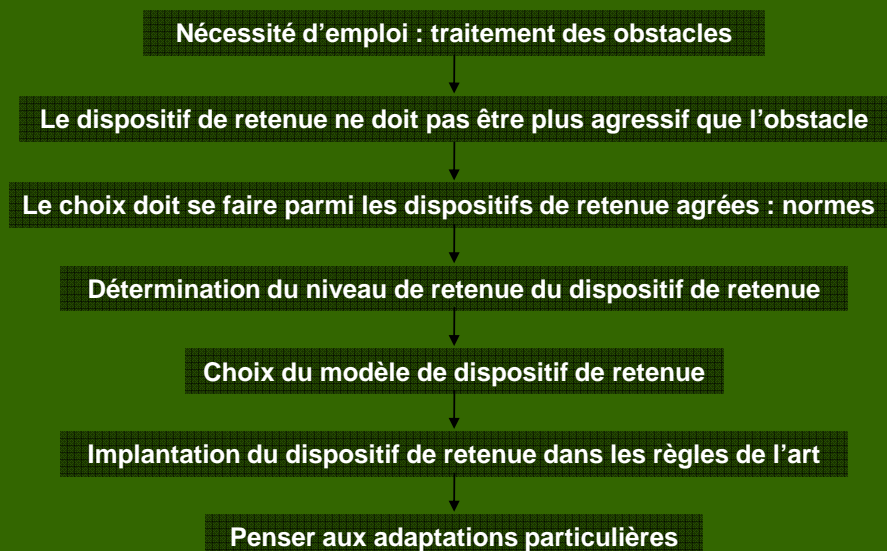
3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



Méthodologie : choix et implantation d'un dispositif de retenue



3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



1- Avant toute implantation, s'assurer au préalable de la nécessité d'un dispositif ;

Un dispositif de retenue est nécessaire pour isoler un obstacle situé dans la zone de sécurité (cf chapitre 2). Avant de recourir à cette solution, il est nécessaire d'envisager un traitement des obstacles afin d'éviter l'emploi d'un dispositif de retenue (considéré également comme un obstacle : de l'ordre de 200 tués en 2006).



3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



Article 2 de l'arrêté RNER (réglementation nationale des équipements de la route) du 20 mars 2009 :

"La décision d'installation de dispositifs de retenue résulte d'une analyse de la configuration de la section de voie traitée prenant en compte la probabilité d'accident, les gains escomptés de sécurité, les conséquences pour les divers usagers et les tiers, les contraintes d'exploitation ainsi que, le cas échéant, les avantages d'un autre mode d'aménagement mieux adapté au vu des contraintes de sécurité inhérentes à l'utilisation de ce type d'équipements".

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



(ICTAAL, ARP, arrêté RNER)

Conditions d'implantation d'un dispositif de retenue :

- Sur accotement :
 - Lorsque un ou plusieurs obstacles sont situés dans la zone de sécurité ;
 - Obligatoire sur les routes à chaussées séparées comportant plus de 2x2 voies (2x3, 2x4 voies) ;
 - Obligatoire sur les autoroutes en extérieur de courbes de rayon $R < 1,5 R_{nd}$
($R_{nd} = 1000$ m pour les autoroutes de catégories L1,
 $R_{nd} = 650$ m pour les autoroutes de catégories L2)
 - A proximité d'installations sensibles tel que les zones de captage d'eau, d'habitations ... (emploi de barrières PL).
- En TPC :
 - Obligatoire en TPC, même en absence d'obstacle, si largeur TPC < 12 m ;
- Sur ouvrages d'art :
 - Obligatoire sur les ouvrages d'art (garde-corps en cas d'absence de tout risque prévisible).

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



Avant toute implantation, il est impératif de s'assurer de la nécessité d'un dispositif en prévoyant dans le cas d'obstacles un traitement particulier visant à le supprimer, déplacer, fragiliser ou modifier.

1.1 Traitement des arbres.



Photo LAB-CEESAR

Sécurité



Paysage

Un débat permanent

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



1.2 Traitement des poteaux des lignes électriques et téléphoniques.

① Pour les lignes nouvelles :

Les textes réglementaires permettent d'imposer des implantations conformes aux règles de sécurité routières : implantation en dehors de la zone de sécurité.



- la loi du 26 juillet 1997

- l'arrêté du 17 mai 2001

- l'ARP

- l'ICTAAL



3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



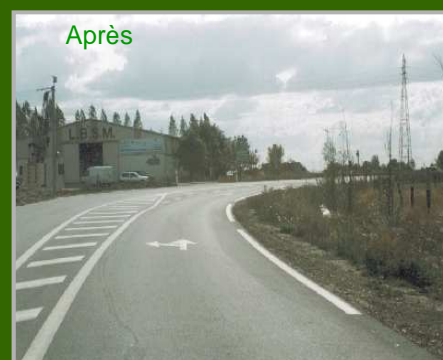
② Pour les lignes existantes :

Le gestionnaire peut demander l'enlèvement ou le déplacement des poteaux au seul motif de la sécurité routière (articles R113-11 et L113-3 du code de la voirie routière).

Ces articles permettent de faire déplacer les installations et ouvrages sur le domaine public au frais de l'occupant.

Comment agir ?

- La suppression des poteaux : enfouissement des lignes dans le sol ;
- Reculer les poteaux en dehors de la zone de sécurité ;



3) Dispositifs de sécurité



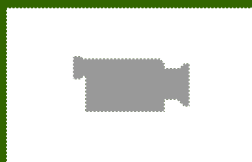
3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.

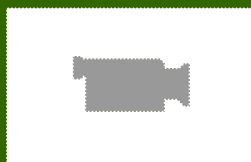
2- Le dispositif ne doit pas être plus agressif que l'obstacle qu'il est censé isoler ;

Principe de fonctionnement :

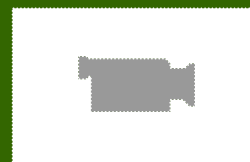
- GS2, VL :



- GBA, VL :



- GBA, PL :



⇒ Un dispositif de retenue est efficace, mais engendre des chocs violents lors de l'impact.
La violence du choc dépend du type du dispositif de retenue employé.

⇒ Une barrière de niveau H heurtée par un VL est nettement moins "accueillante" qu'une barrière de niveau N.

⇒ Une barrière de niveau N (type GS par exemple) ne peut pas retenir un autocar dans les conditions de chocs définies par la norme.

3) Dispositifs de sécurité



3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.

3- Le dispositif de retenue implanté doit être agréé.

⇒ Actuellement, la norme NF ou la norme européenne doivent être exigées.

La fin de la période de coexistence de ces deux attestations de conformité s'achève en 2014 pour laquelle seul le marquage CE devra être exigé.

⇒ Il est possible d'utiliser des dispositifs agréés à titre expérimental.

Pendant la période de coexistence des normes françaises et européennes, il est possible de faire référence dans les appels d'offre :

- soit aux normes françaises dont la NF P 98-409 ;
- soit à la norme européenne NF EN 1317-2.

Il est toutefois recommandé de se référer à la NF EN 1317 si possible.

En 2014, lorsque le marquage CE sera entièrement opérationnel, la norme NF P 98-409 sera supprimée.

3) Dispositifs de sécurité



3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.

Un dispositif agréé signifie qu'il satisfait aux spécifications des normes de performance (NF P 98-409 ou NF EN 1317-2) décrites ci-dessous :

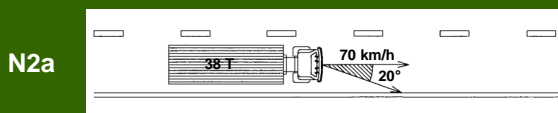
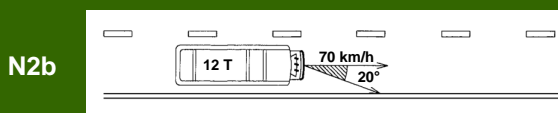
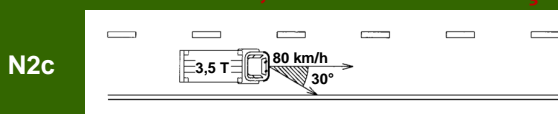
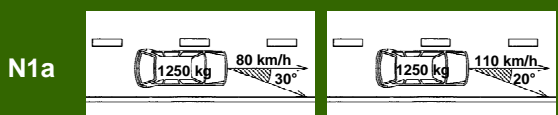
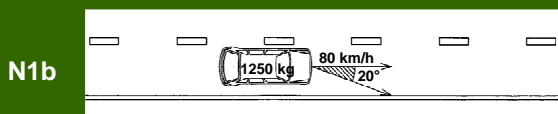
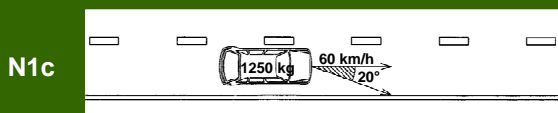
Les barrières sont classées par classes de performances :

- niveaux de retenue (essais de choc) : N1, N2, H1, H2, H3, H4 ;

Les normes françaises : NF P98-409 puis les normes européennes définissent des niveaux de retenue en fonction de la masse, de la vitesse du véhicule et de l'angle d'impact avec la barrière de sécurité.

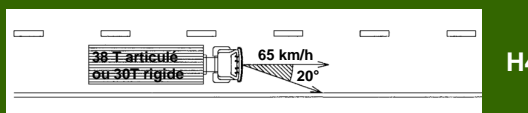
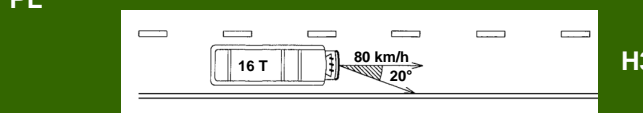
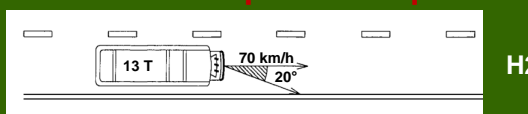
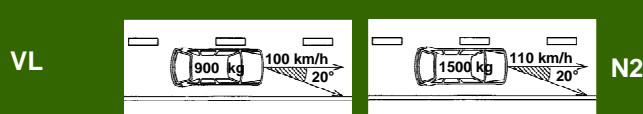
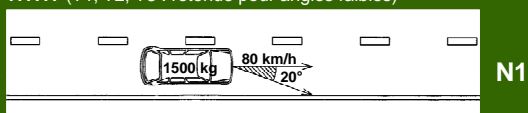
Niveaux de retenue des dispositifs de retenue :

Norme française : NF P98-409



Norme européenne : NF EN1317-1

..... (T1, T2, T3 : retenue pour angles faibles)



Attention, les normes française et européenne ne sont pas identiques

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



Comparaison entre la circulaire du 9 mai 1988, la norme NF P98-409 et la norme NF EN1317-1 :

Référence	Instruction du 9 mai 1988	Norme NF P98-409
Classe	Glissières de sécurité	Barrières latérales de type 1
Niveaux	N3	N1c
	N2	N1b
	N1	N1a
Classe	Barrières de sécurité	Barrières latérales de type 2
Niveaux	Barrière légère	N2c
	Barrière normale	N2b
	Barrière lourde	N2a



Norme NF EN1317-1
Barrières de niveau N
N1
N2
Barrière de niveau H
H1
H2
H3
H4

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



Classe, selon la norme NF EN 1713, des dispositifs de retenue les plus couramment utilisés:

Nom	Niveau d'efficacité	Matériau constitutif	Circulaire d'homologation ou texte de référence	Propriété industrielle et commerciale	Domaine d'emploi
MVL	N1	Béton	C88.49 du 9/05/1988 NF P98-430		Accotement-TPC-Pont
BA2	N1	Bois/acier	C94.50 du 10/06/1994	CIHB®	Accotement
EN2-FN2	N1	Bois/acier	C97.58 du 23/07/1997	Gaillard-Rondino®	Accotement
T1	N2	Bois/acier	C96.15 du 25/01/1996	Bois de Tertu®	Accotement
MB1	N2	Bois/acier	C95.43 du 19/05/1995	LPC®	Accotement
Durapin	N2	Bois/acier	C97.65 du 08/08/1997	Piveteau®	Accotement
FB1	N2	Bois/acier	C95.52 du 05/12/1995	Gaillard-Rondino®	Accotement
EN1-FN1	N2	Bois/acier	C93.30 du 22/03/1993	Gaillard-Rondino®	Accotement
EN1m	N2	Bois/acier	C98.35 du 04/03/1998	Gaillard-Rondino®	Accotement
T22	N2	Bois/acier	C99.59 du 30/08/1999	Bois de Tertu®	Accotement
G4m	N2	Bois/acier	C2000-10 du 02/02/2000	Gaillard-Rondino®	Accotement
GIERVAL	N2 ?	acier	C78.05 du 06/01/1978	Modèle déposé	Accotement-TPC-Pont

Nom	Niveau d'efficacité	Matériau constitutif	Circulaire d'homologation ou texte de référence	Propriété industrielle et commerciale	Domaine d'emploi
GS4	N2	C100 ou U100 tous les 4 m	C88.49 du 09/05/1988 NF P98-410		Accotement-TPC-Pont
GS2	N2	C100 ou U100 tous les 2 m			Accotement-TPC-Pont
GR4	N1	C125 tous les 4 m			Ponts
GRC	N2	C125 tous les 2 m			Accotement-TPC-Pont
GCU	N2	C125 + C100 ou U100 tl 2 m			Accotement-TPC-Pont
DE4	N2	IPE 80 tl 4m			TPC-Pont
GCDF	N2	acier	C96.88 du 03/12/1996		Pont
BRIFEN	N2	Câble acier	C94.14 du 15/12/1994		TPC
DE2	H1	IPE 80 tl 2m	C88.49 du 9/05/1988 NF P98-410		TPC-Pont
DBA/GBA	N2 ou H2	Béton non armé	C88.49 du 9/05/1988 NF P98-430		Accotement-TPC-Pont
SEPIA	H2	Béton/acier	C89.51 du 12/09/1989	Breveté	Accotement-TPC-Pont
DE2+	H2	acier	C97.23 du 05/03/1997	Breveté	TPC-Pont
P13	H2	acier	C2000.29 du 18/04/2000	Breveté	TPC
P16	H3	acier	C97.67 du 08/08/1997	Breveté	TPC
DE16T	H3	acier	C93.101 du 27/12/1993		TPC

Nom	Niveau d'efficacité	Matériau constitutif	Circulaire d'homologation ou texte de référence	Propriété industrielle et commerciale	Domaine d'emploi
BN1	H2	Béton armé + métal	C88.49 du 9/05/1988 XP P98-422		Ponts
BN2	H2	Béton armé + métal	C88.49 du 9/05/1988 XP P98-422		Ponts
BN3	H2	Béton précontraint	C88.49 du 9/05/1988		Ponts
BN4	H2	acier	C88.49 du 9/05/1988 XP P98-421		Ponts
BHO	H2	acier	C88.49 du 9/05/1988 XP P98-420		Ponts
BN5	H2	acier	XP P98-424		Ponts
TETRA S13	H2	acier	C99.64 du 16/09/1999	Société lyonnaise d'équipement routier	Ponts
DBA/GBA	H2	Béton non armé	C88.49 du 9/05/1988 NF P98-430		
BN4-16	H3	acier	C99.64 du 16/09/1999		Ponts
TETRA S16	H3	acier	C99.64 du 16/09/1999	Société lyonnaise d'équipement routier	Ponts
B HAB	H3	acier	C98-09 du 06/01/1998		Ponts

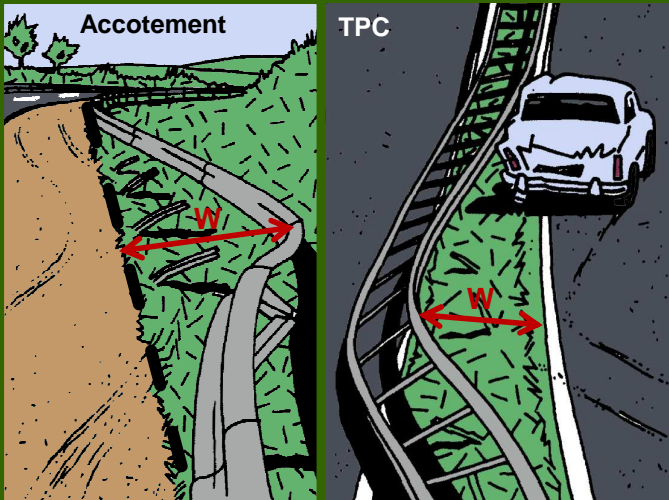
3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.

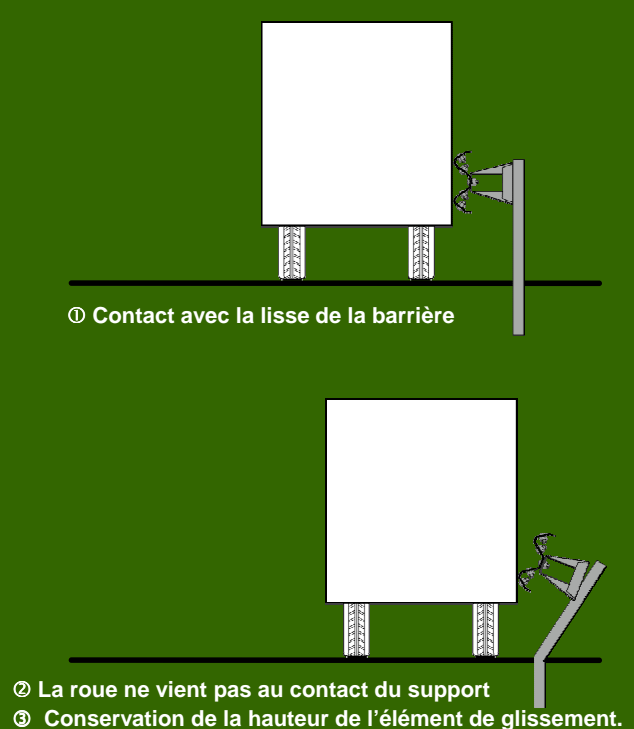
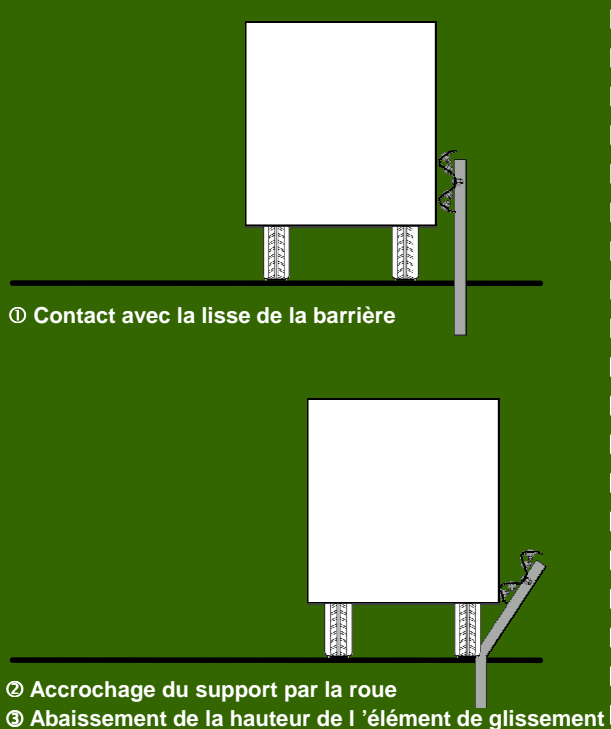


- **Sévérité du choc** : indices ASI, THIV, PHD (décélération mesurées lors de chocs) ;
 - Classe A : $ASI \leq 1$;
 - Classe B : $1 \leq ASI \leq 1,4$ \Rightarrow plus agressive que la classe A ;
- **Déformation du dispositif ou débattement** : largeur de fonctionnement : W1 à W8.



Classification des largeurs de fonctionnement	Largeur de fonctionnement W (m)
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

Fonctionnement d'une glissière de sécurité munie ou non d'un écarteur :



- L'écarteur vise à éviter l'accrochage du support par la roue du véhicule lors de la déformation de l'élément de glissement. Généralement, l'écarteur reste attaché à la lisse après le choc.
- Le support a pour fonction de porter l'élément de glissement et permettre, par sa rigidité à la déformation, d'absorber l'énergie. Lors du choc, il y a débouclage des supports.

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



4- Critères de choix d'un dispositif de retenue :

①- Choix du niveau : garde corps (piétons), barrière de type N (VL) ou de type H (PL) :

selon le risque à couvrir :

- Type et caractéristiques de la route ;
- Nature et importance du trafic ;
- Fréquence des obstacles;

① - Choix du niveau : barrière de type N (véhicules légers) ou de type H (poids lourds) :

Performances exigées par la Réglementation Nationale des Equipements de la Route : arrêté RNER du 02 mars 2009 :

• Niveaux de retenue des dispositifs employés sur accotement

Vitesse réglementaire limite	Niveau de retenue minimum	Dispositions particulières	
		Caractéristiques géométriques réduites	Danger particulier
< 90 km/h	N1 (W compatible avec l'espace disponible)	Largeur des accotements insuffisante ou caractéristiques géométriques réduites (relief difficile) en absence obstacles saillants, W peut être supérieur à l'espace disponible.	-H2 (dénivelé important, risque sur autre voie ou riverains, risque pollution) - possibilité de compléments : écrans de retenue de chargement ou dispositifs de retenue étanches
≥ 90 km/h	N2 (W compatible avec l'espace disponible)		

• Niveaux de retenue des dispositifs employés en TPC

Vitesse réglementaire limite	Largeur du TPC	Nombre de voies	Niveau de retenue minimum	Largeur de fonctionnement
< 90 km/h	-	-	N2	W compatible avec l'espace disponible
≥ 90 km/h	≥ 5 m	-	N2	W compatible avec l'espace disponible
	< 5 m	2×1 ou 2+1	N2	
		2×2	H1	
		2×3 ou plus	H2	

• Niveaux de retenue des dispositifs employés sur ouvrage d'art :

Sur ouvrage d'art, la classe de niveau de retenue est adaptée au risque encouru déterminé en fonction du trafic des poids lourds, de la hauteur de chute, de la longueur de l'ouvrage et de son environnement.

Les accotements ou le TPC des ouvrages d'art supportant les autoroutes et routes à deux chaussées séparées par un TPC sont équipés de dispositifs de classe de niveau de retenue minimum égal à celui de la section courante où ces ouvrages sont implantés. Lorsque le niveau de retenue pour la section courante est H4, en cas d'indisponibilité de dispositif de retenue H4 pour l'ouvrage d'art, un dispositif de classe de niveau de retenue immédiatement inférieure est utilisée.

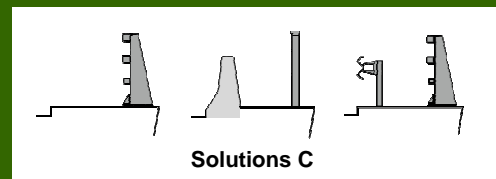
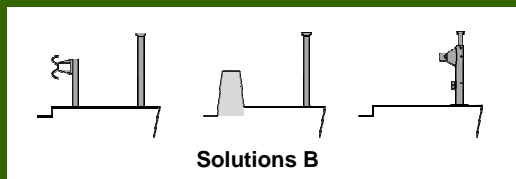
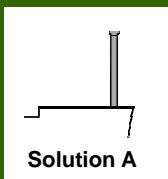
W est choisi en fonction du profil en travers disponible.

Sur les ouvrages d'art existants, le choix de la classe du niveau de retenue des dispositifs mis en service est effectué en fonction des possibilités d'installation au vu de la structure des ouvrages.

Dispositions particulières : sur ouvrages d'art, pour les classes de performances de retenue de niveau H et en cas de contraintes fortes liées aux caractéristiques du profil en travers, l'implantation de barrières avec une largeur de fonctionnement W, réduite devant des obstacles, n'est tolérée que sous réserve que ceci soit ponctuel et que le bilan global de sécurité des usagers ne soit pas fondamentalement modifié.

Principales combinaisons (guide GC : choix d'un dispositif de retenue)

Sur ouvrages d'art, la détermination des différents solutions (A, B ou C) s'obtiennent par le calcul de l'indice de danger ID ; il s'agit des solutions minimales à retenir :

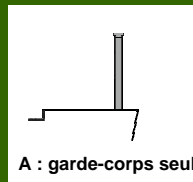


Indice de danger ID	Objectif	Solution	Commentaires
ID < 14-16	L'objectif principal est le piéton. La probabilité de sortie de chaussée pour un véhicule est très faible ou, si elle n'est que faible, que tout au moins statistiquement sa gravité probable serait relativement limitée.	Solution minimale A de type garde-corps.	Etant entendu que le simple garde-corps apporte déjà une capacité de retenue de VL dans des conditions de chocs réduites.
14-16 < ID < 19-22	L'objectif principal est le véhicule léger : VL.	Solution minimale B (barrière de niveau N)	
19-22 < ID < 27-28	L'objectif principal est le poids lourd : PL.	Solution minimale C (barrière de niveau H2)	On en déduit que la probabilité de sortie de chaussée est relativement élevée et que les conséquences pour l'assaillant et/ou les tiers éventuels seront graves.
ID > 27-28		Solution minimale C (barrière de niveau H3)	

Remarque : lorsque le calcul de l'indice aboutit aux environs immédiats des bornes : 14-16, 19-22 ou 27-28, on se trouve aux limites entre deux classes : dans ce cas, se reporter au § 5.4 du guide GC : choix d'un dispositif de retenue.

Principales solutions alliant différentes combinaisons :

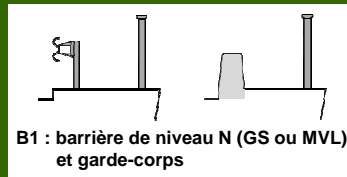
- Si $ID < 14-16$: fort trafic piétons
problématique piétons correspondant à la solution minimale A utilisant un garde-corps seul.



A : garde-corps seul

- Garde-corps de service : présence de piétons limités (automobilistes en panne, agents entretien)
Sur infra. Interdites par statut aux piétons : autoroutes, voies express.
- Garde-corps normal : sur les autres voiries.

- Si $14-16 < ID < 19-22$: fort trafic VL
problématique VL correspondant aux solutions minimales B utilisant une barrière de niveau N.



B1 : barrière de niveau N (GS ou MVL) et garde-corps

Le choix entre la solution B1 ou B2 est lié à l'importance du trafic piétons. Ce trafic est qualifié de trafic important lorsque le trafic piétons et cyclistes est supérieur à 200/heure de jour.

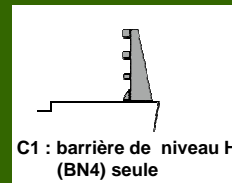


B2 : barrière de niveau N sur garde-corps existant ou GCDF

Lorsque de la présence piétons faible
Si absence de protection piétons sur les accès à l'ouvrage, il est fortement conseillé de poursuivre sur l'ouvrage le niveau de sécurité des accès.

- Si $19-22 < ID < x$: fort trafic PL
Problématique PL correspondant à la solution minimale C utilisant une barrière de niveau H.

Et si $ID_{VL} < 13-14$

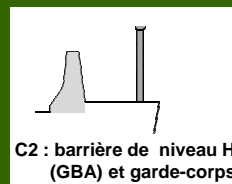


C1 : barrière de niveau H (BN4) seule

Solution à éviter sur les ouvrages courts lorsque le raccordement avec le dispositifs de retenue de la section courante est de classe ou de fonctionnement différent (problème de niveau d'efficacité nominal).

Le choix entre les solution C1, C2 et C3 est lié à la probabilité de sortie de chaussée des VL essentiellement dans les zones d'extrémités de l'ouvrage. Cette probabilité que l'on note ID_{VL} est égale à $ID1$ retranché des quantités élémentaires liées au trafic PL et à la longueur de la brèche.

Et si $13-14 < ID_{VL}$



C2 : barrière de niveau H (GBA) et garde-corps

Si la barrière de niveau H est de la BHO ou GBA, le raccordement se fera obligatoirement avec la même barrière en section courante.



C3 : barrière de niveau H (BN4) et barrière de niveau N (GS)

Une fois la solution déterminée, le choix de la barrière H est fonction de la valeur de l'indice :
- si $19-22 < ID < 27-28$, la barrière de niveau H est précisément de niveau H2 ;
- si $ID > 27-28$, la barrière de niveau H est précisément de niveau H3.

Lorsque l'on se trouve en limite entre 2 types de solutions, il est nécessaire de bien prendre en compte l'encombrement des dispositifs de retenue sur le profil en travers, les conditions de raccordement avec les dispositifs de la section courante, la longueur de la barrière (niveau d'efficacité nominal), le coût, ...

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



Calcul de l'indice de danger :

l'indice de danger ID est obtenu par la formule suivante : $ID = \Sigma[ID1 + \max(ID2, ID3)]$

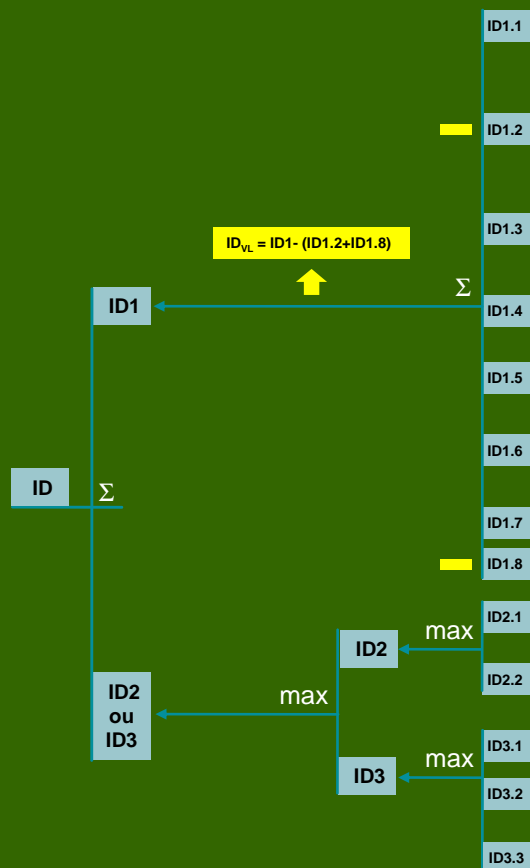
ID1 : est l'indice lié à la probabilité de sortie de chaussée ;

ID2 : est l'indice lié à l'évolution des conséquences pour les occupants, d'une chute sur la zone franchie par l'ouvrage;

ID3 : est l'indice lié à l'évolution des conséquences pour les tiers, d'une chute d'un véhicule sur cette même zone (sur la zone franchie par l'ouvrage).

Les indices ID1, ID2 et ID3 s'obtiennent en additionnant les différents indices du tableau de la diapositive suivante (indice de trafic, de trafic PL, niveau de service, tracé, pente, courbure, ...).

Calcul des indices de danger : ID, ID_{VL}



ID1	Trafic Volume (arrondi en v/j par sens de circulation)	10 30 50 100 150 300 500 800 1500 3000 5000 8000 15000 30000				2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15					
	Trafic Poids lourd	Voies à grande circulation et AR				Autres voiries					
		Faible	0	Normal		1 (Cf. texte)	Faible	0	Normal		1
				Élevé		3					
	Niveau de service	Voies peu importantes : Chemins ruraux, forestiers, voies communales :			Autres voiries			Autoroutes et routes du schéma directeur			
		-1			0			+1			
ID2	Tracé	R infini		1,5 Rnd		Rnd		Rm			
				Normal non déversé		minimal					
		0		1		3		4			
Pente	Pente inférieure à 4 % sur 300 m		Pente supérieure à 4 % sur 300 m		Par tranche de 3 % supplémentaire						
	0		2		2						
Courbure	Distance de visibilité supérieure à celle requisse pour la vitesse de référence de l'itinéraire				Inférieure						
	0				1						
Points de conflits	Non				Oui (sauf carrefour giratoire)						
	0				2						
Longueur de brèche	L _b < 10 m		10 m < L _b < 30 m		L _b > 30 m						
	Voir texte		2		4						
ID2	Hauteur de chute	h < 4 m		4 < h < 8 m		8 < h < 10 m		h > 10 m			
		0		1		3		5			
Profondeur de l'eau	P < 2 m				P > 2 m						
	0				5						
ID3	Voies franchies	T < 1 000 v/j		1 000 < T < 10 000 v/j		T > 10 000 v/j					
		0		2		5					
	Voies ferrées	Cf. page suivante									
Présence humaine	Densité < 10 Habitants/ Hectare		10 < d < 1 000		d > 1 000 Cf. texte						
	0		5								

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



4- Critères de choix d'un dispositif de retenue :

②- Choix du modèle et du type de dispositif :

- Place disponible ;
- Caractéristiques du dispositif (sévérité du choc, largeur et principe de fonctionnement) ;
- Contraintes d'entretien et d'exploitation.

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



5- Un dispositif souple assure de meilleures conditions de retenue mais la capacité est moins bonne ;

6- Un dispositif rigide assure une meilleure capacité mais dans de moins bonnes conditions ;

Les barrières rigides (barrières en béton) :

• Avantages :

- Entretien nul ou pratiquement nul.

Après un choc, les dégâts se limitent à quelques traces de pneus, voir quelques éraflures.

⇒ Le dispositif reste apte à fonctionner normalement (sous réserve de vérifier le contact avec l'assise) ;

⇒ Le personnel d'entretien n'a pas à intervenir, d'où une réduction du risque pour le personnel, un coût d'entretien faible et une diminution de la gêne à l'utilisateur.

- Esthétique intéressante ;

- Bon guidage optique du béton clair ;

- Encombrement limité (pas ou faible dégagement en arrière du dispositif, faible longueur d'ancrage).

3) Dispositifs de sécurité



3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.

- Inconvénients :

- Les dispositifs de retenue de hauteur inférieure à 40-50 cm, ont un mode d'action qui se situe au niveau des organes de roulement du véhicule le percutant et peut entraîner, à la suite d'un choc, des dégâts non apparents pouvant s'aggraver et provoquer une perte de contrôle ultérieure.
- La masse importante de ces barrières ne doit pas être négligée lorsqu'elles sont utilisées sur ouvrage (230 à 650 kg/m) ;
- Le véhicule absorbe toute l'énergie du choc ;
 - ⇒ ASI > 1 ;
 - ⇒ Dégâts notables sur les véhicules ;
 - ⇒ Angles de rebonds importants pouvant renvoyer le véhicule vers le trafic ;
 - ⇒ Décélération nettement plus importantes que sur les dispositifs de retenue souples.

Il importe donc que ce type de dispositif soit mis dans les zones où les conditions de chocs (VL) seront notablement et pratiquement plus faibles que celles du niveau N2.

Les barrières rigides apparaissent donc bien adaptées au contexte urbain ou suburbain.

3) Dispositifs de sécurité



3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.

Les barrières souples (mixtes ou métalliques) :

- Avantages :

- Décélération plus modérées pour les occupants du véhicule (même si parfois ASI >1 : GRC...) ;
- Poids modérés.

- Inconvénients :

- Formation d'une poche d'absorption d'énergie.
 - ⇒ Inconvénient sur les ouvrages car elle nécessite la libération d'une zone arrière pour fonctionner (W) ;
- Obligation d'effectuer les réparations pour remettre en état de service le dispositif de sécurité ;
- l'ancrage dans la structure nécessite des pièces d'interface spéciales (supports spéciaux, platines, longrines, ...).

Attention : glissières mixtes : restriction d'usage

L'implantation sur les petits ouvrages est possible (emploi de platines).

Le raccordement avec un autre type de dispositif n'est pas autorisé : aucun dispositif de raccordement n'est agréé.



Restriction d'emploi des glissières mixtes sur le réseau national : circulaire n°93-29 du 23 mars 1993 :

- interdiction sur TPC ;
- interdiction si la vitesse limite $v > 90$ km/h ;
- interdiction si trafic $t > 5000$ véh./j.

3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



②- Choix du modèle et du type de dispositif :

Remarque : les dispositifs de retenue en accotement sont implantés dans la zone de gravité limitée et ne doivent jamais être implantés dans la zone de récupération (absence d'obstacles sur cette zone) ;
les dispositifs de retenue en TPC sont implantés sur la bande médiane.



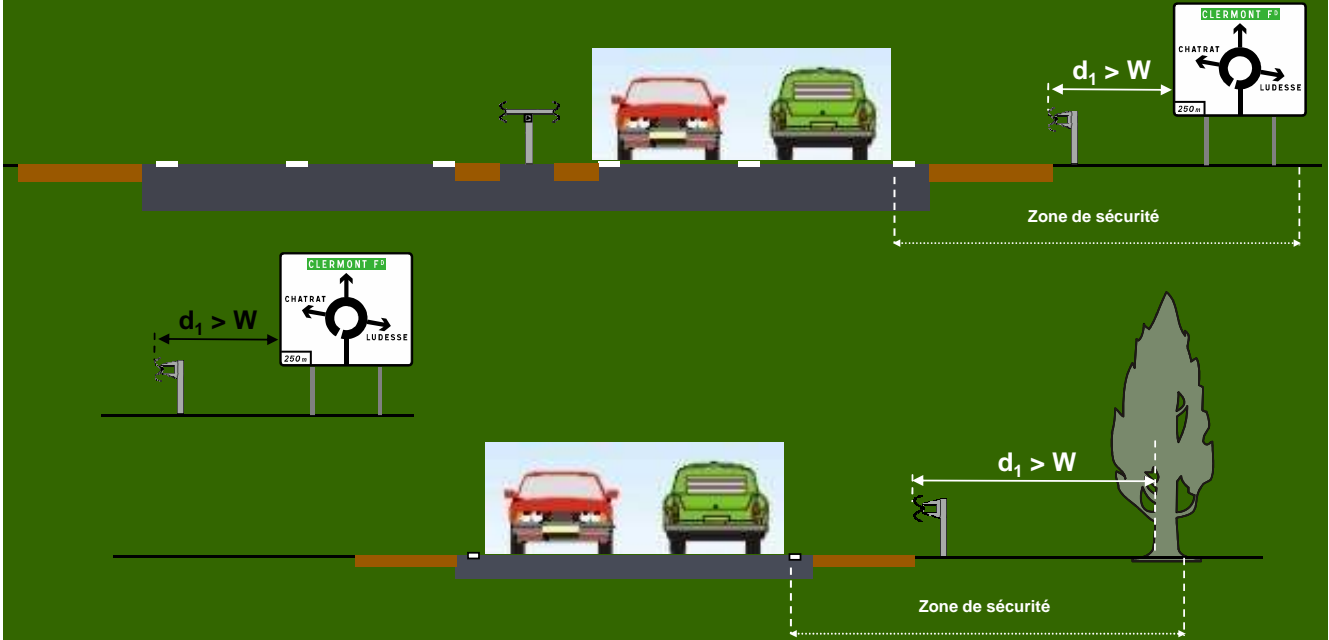
3) Dispositifs de sécurité

3.3) Les dispositifs de retenue.

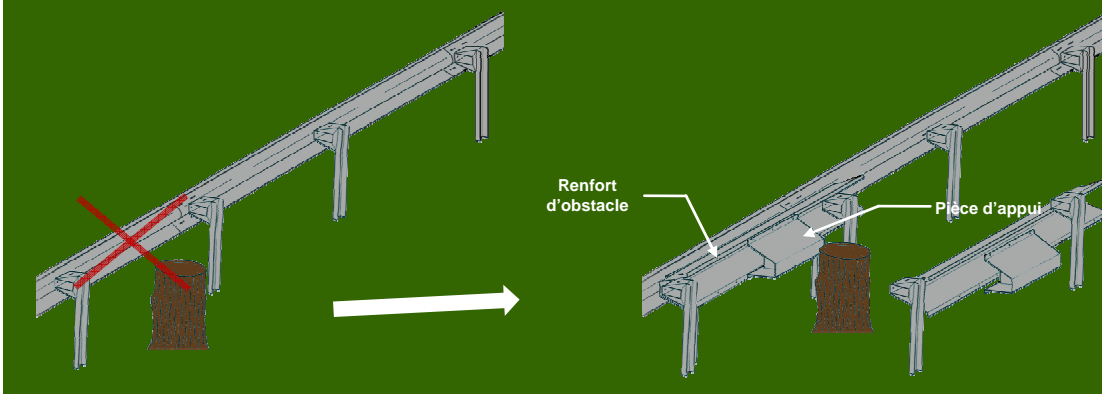
3.3.4) Choix du dispositif de retenue.



- Sur accotement ou TPC, la distance d_1 entre le nu avant de la barrière de sécurité et l'obstacle doit être supérieure à la largeur de fonctionnement W du dispositif retenue pour isoler l'obstacle.

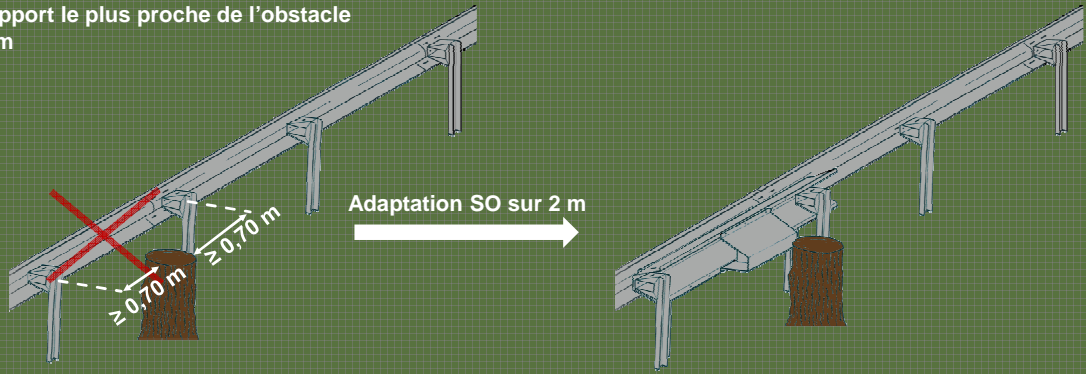


- Sur accotement ou TPC, il est possible d'utiliser une adaptation SO (obstacles saillants) pour GS2 et GRC lorsque la distance d_1 séparant le nu avant de la glissière de l'obstacle est inférieure à 0,60 m (d'une GS2 ou d'une GRC).

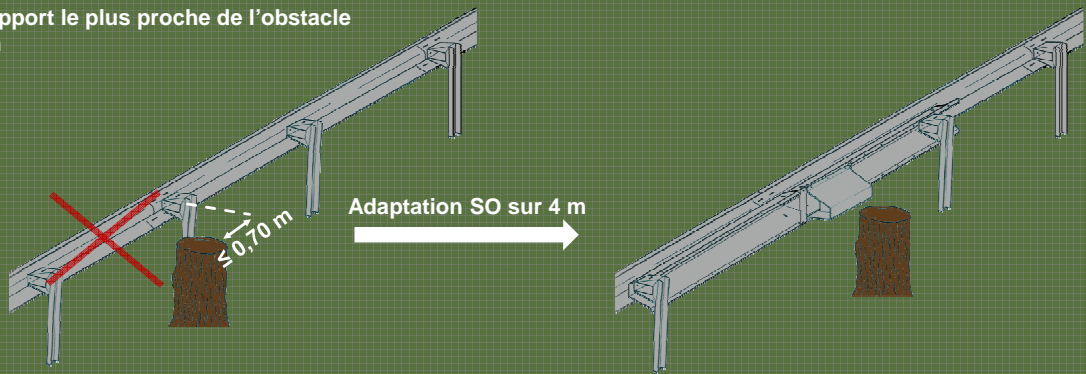


Le choix de l'adaptation SO sur 2 ou 4 mètres dépend de la distance entre le support le plus proche de l'obstacle et l'obstacle lui-même.

- $d1 \leq 0,60$ m et support le plus proche de l'obstacle supérieur à 0,70 m

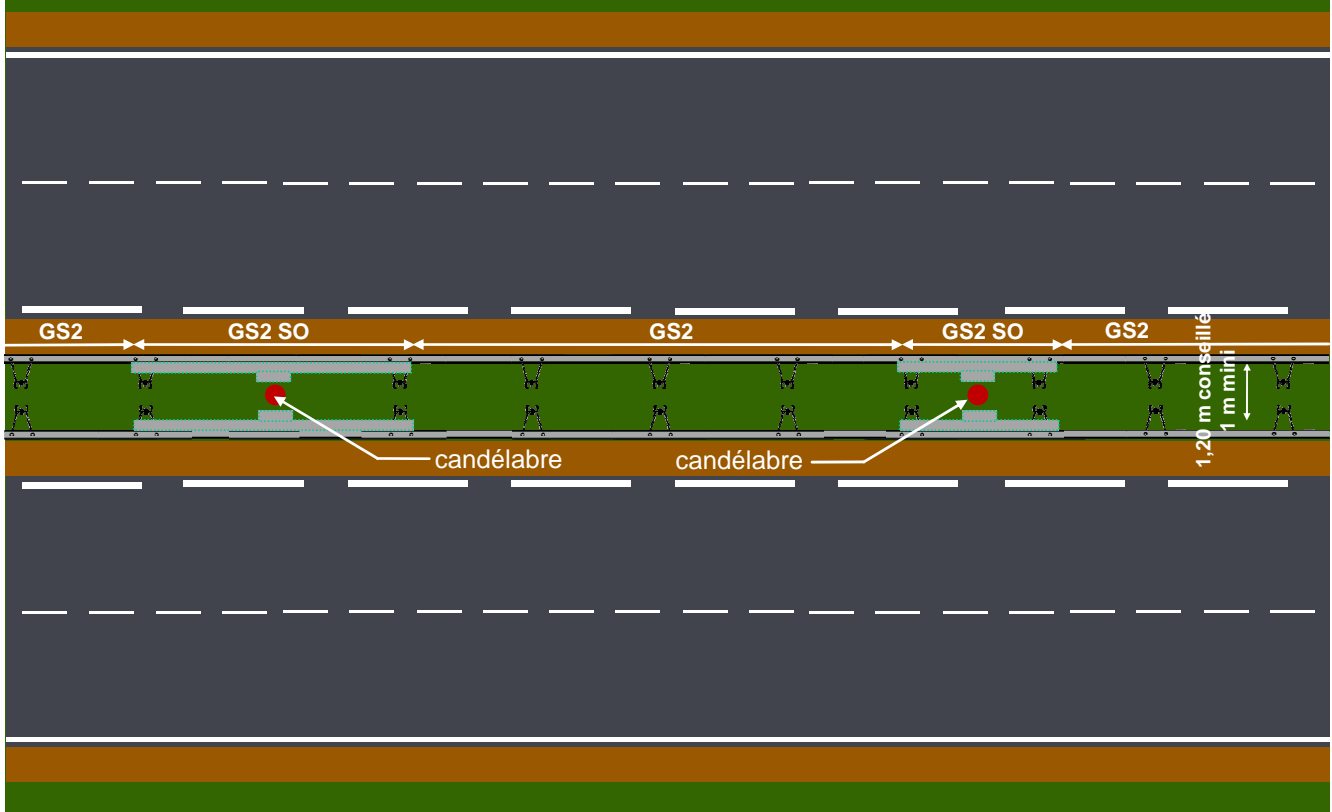


- $d1 \leq 0,60$ m et support le plus proche de l'obstacle inférieur à 0,70 m



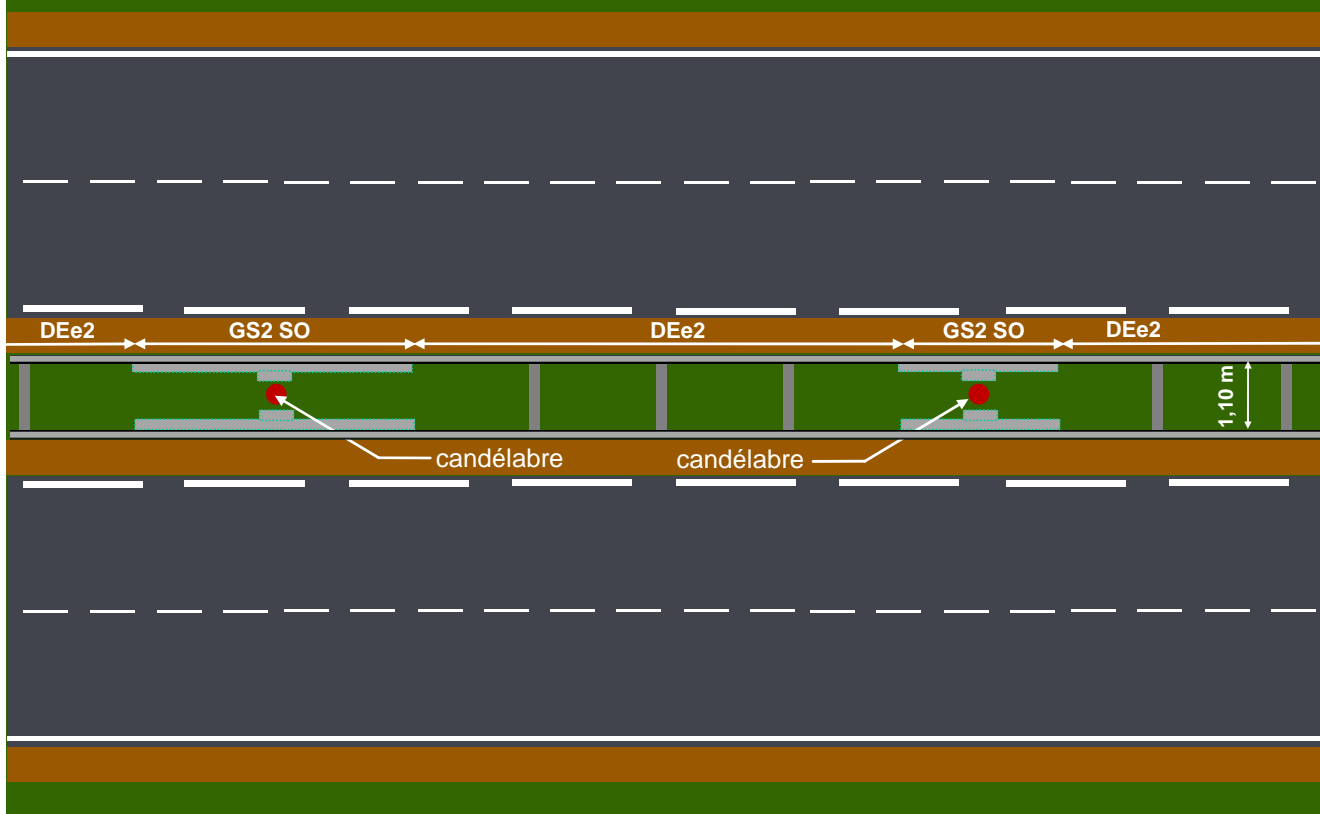
• Exemple d'application : TPC étroit avec éclairage axial existant.

Pour conserver les 2 files d'éléments de glissement parallèles, il est possible d'utiliser 2 files de glissières simples GS2 espacées d'au moins 1 mètre :



• Exemple d'application : TPC étroit avec éclairage axial existant.

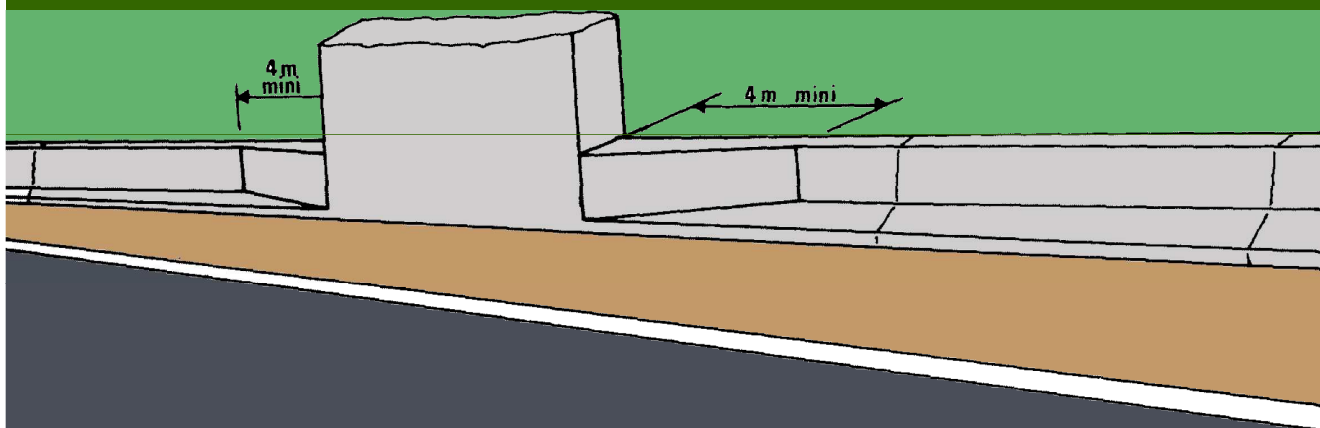
Pour conserver les 2 files d'éléments de glissement parallèles, il est possible d'utiliser une glissière double dont la largeur est portée à 1,10 m (DEe2) si la solution précédente ne peut être retenue :



• Exemple d'application : TPC étroit avec éclairage axial existant.

Si la place disponible entre l'obstacle et la barrière est très réduite (inférieure à 0,60 m) et s'il est impossible de couler un séparateur béton devant l'obstacle, il est possible d'englober l'obstacle si celui-ci peut supporter sans dommage un choc de poids lourd.

Dans la mesure où l'efficacité du séparateur béton dans cette zone est très réduite, cette disposition visant à englober l'obstacle ne peut être appliquée que si la fréquence de ce type d'obstacle est faible : un tous les 500 m au maximum.



Les obstacles saillants fragiles qui peuvent être détériorés par le heurt de la caisse d'un poids lourd doivent être situés dans la zone d'isolement (voir diapositive suivante).

