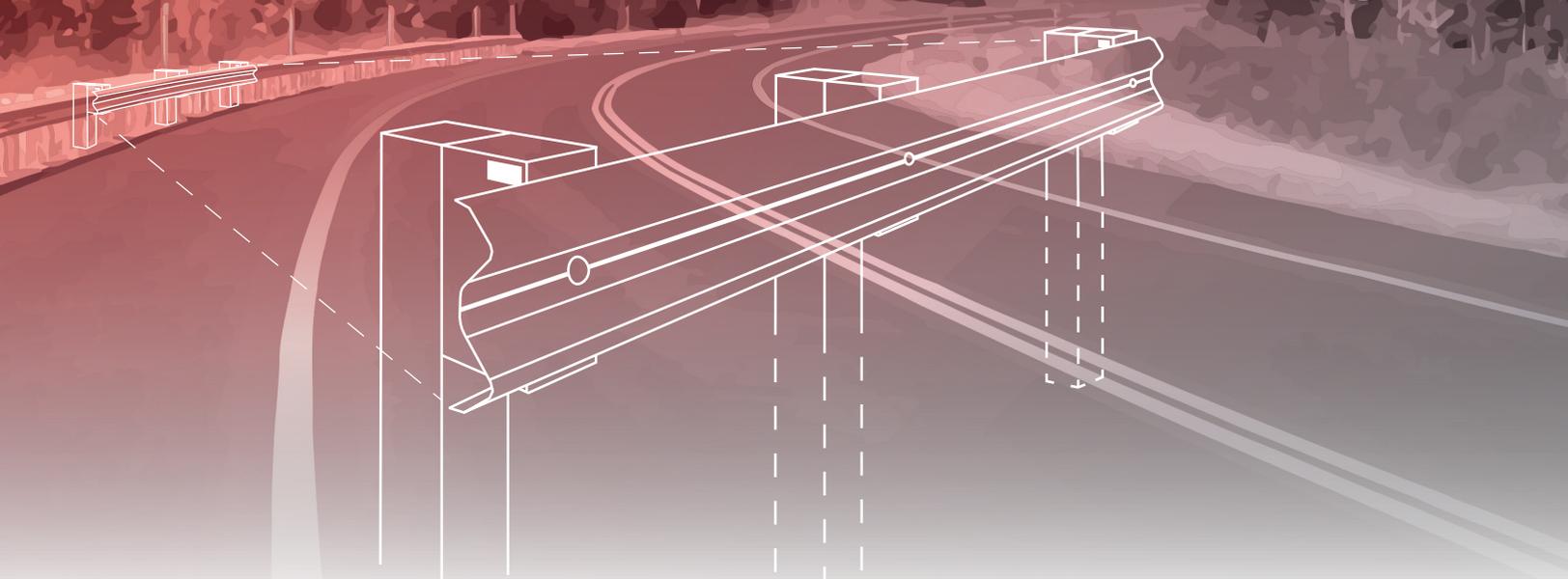


Calcul des longueurs de glissière

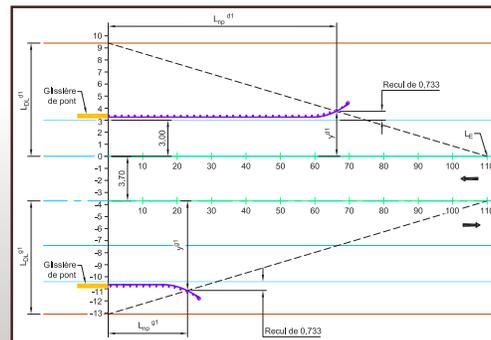
Procédure d'utilisation du logiciel



Complémentaire au Tome VIII – Dispositifs de retenue

Version 7.2

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$



Données générales sur la route		Largeur des voies de circulation (m) :																						
Classification de la route (Route ou Autoroute) :	Route	3,70																						
Présence d'une courbe :	Non, poursuite Oui, faire graphiquement																							
DJMA (véh.) :	3000																							
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	90																							
Vitesse de base (km/h) :	100																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Direction 1</th> <th>Direction 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombre de voies :</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Largeur de l'accotement (m) :</td> <td>3,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>Présence d'un trottoir :</td> <td>Non</td> <td>Non</td> </tr> <tr> <td>Si oui, largeur (m) :</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Présence d'une piste cyclable :</td> <td>Non</td> <td>Non</td> </tr> <tr> <td>Si oui, largeur (m) :</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Direction 1	Direction 2	Nombre de voies :	1	1	Largeur de l'accotement (m) :	3,00	3,00	Présence d'un trottoir :	Non	Non	Si oui, largeur (m) :			Présence d'une piste cyclable :	Non	Non	Si oui, largeur (m) :		
	Direction 1	Direction 2																						
Nombre de voies :	1	1																						
Largeur de l'accotement (m) :	3,00	3,00																						
Présence d'un trottoir :	Non	Non																						
Si oui, largeur (m) :																								
Présence d'une piste cyclable :	Non	Non																						
Si oui, largeur (m) :																								

Données spécifiques sur la structure		Description : Approche de pont - 2 directions_ Exemple 1													
		<p>Type de glissière de pont en place : Type 210</p>													
<p>1- Limites de la glissière de pont ou de l'obstacle. Si les extrémités de la glissière de pont ne coïncident pas avec les limites de l'obstacle il faut ajuster les longueurs nécessaires de glissières obtenues afin de tenir compte de leurs positions réelles.</p>															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Direction 1</th> <th colspan="2">Direction 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"> Approche de gauche (g2) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 00+985.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 00+985.0 </td> <td colspan="2"> Approche de droite (d1) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000.0 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Approche de droite (d2) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 00+985.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 00+985.0 </td> <td colspan="2"> Approche de gauche (g1) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000.0 </td> </tr> </tbody> </table>		Direction 1		Direction 2		Approche de gauche (g2) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 00+985.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 00+985.0		Approche de droite (d1) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000.0		Approche de droite (d2) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 00+985.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 00+985.0		Approche de gauche (g1) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000.0			
Direction 1		Direction 2													
Approche de gauche (g2) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 00+985.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 00+985.0		Approche de droite (d1) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000.0													
Approche de droite (d2) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 00+985.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 00+985.0		Approche de gauche (g1) Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000.0 Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000.0													

Calcul des longueurs de glissière

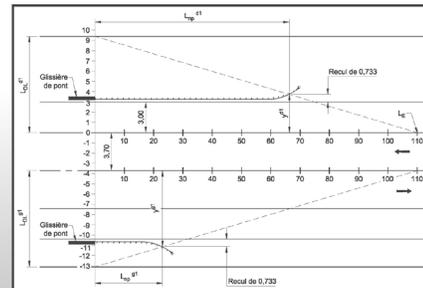
Procédure d'utilisation du logiciel



Complémentaire au Tome VIII – Dispositifs de retenue

Version 7.2

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$



Données générales sur la route

Classification de la route (Route ou Autoroute) : Route Non, pourvoirie

Présence d'une courbe : Non, pourvoirie Oui, faire graphiquement

DJMA (m/s) :

Vitesse affichée ou réelle (km/h) :

Vitesse de base (km/h) :

Largeur des voies de circulation (m) :

	Direction 1	Direction 2
Nombre de voies :	1	1
Largeur de l'accotement (m) :	3,00	3,00
Présence d'un trottoir :	Non	Non
Présence d'une piste cyclable :	Non	Non

Données spécifiques sur la structure

Description : Approche de pont - 2 directions_Exemple 1

Type de glissière de pont en place :

1- Limites de la glissière de pont ou de l'obstacle. Si les extrémités de la glissière de pont ne coïncident pas avec les limites de l'obstacle, il faut ajuster les longueurs nécessaires de glissières obtenues afin de tenir compte de leurs positions réelles.

Direction 1		Direction 2	
Approche de gauche (g2)		Approche de droite (d1)	
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	<input type="text" value="00+985,0"/>	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	<input type="text" value="01+000,0"/>
Chainage de l'extrémité de la glissière de pont :	<input type="text" value="00+985,0"/>	Chainage de l'extrémité de la glissière de pont :	<input type="text" value="01+000,0"/>
Chainage de la limite de l'obstacle :	<input type="text" value="00+985,0"/>	Chainage de la limite de l'obstacle :	<input type="text" value="01+000,0"/>
Approche de droite (d2)		Approche de gauche (g1)	
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	<input type="text" value="00+985,0"/>	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	<input type="text" value="01+000,0"/>
Chainage de l'extrémité de la glissière de pont :	<input type="text" value="00+985,0"/>	Chainage de l'extrémité de la glissière de pont :	<input type="text" value="01+000,0"/>
Chainage de la limite de l'obstacle :	<input type="text" value="00+985,0"/>	Chainage de la limite de l'obstacle :	<input type="text" value="01+000,0"/>

Cette publication a été réalisée par la Direction de la gestion des projets routiers et éditée par la Direction des normes et des documents d'ingénierie du ministère des Transports du Québec.

La version électronique est disponible à l'adresse suivante :
http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier.fr.html.

Pour obtenir des renseignements, on peut :

- composer le 511 (au Québec) ou le 1 888 355-0511 (partout en Amérique du Nord)
- consulter le site Web du ministère des Transports au www.transports.gouv.qc.ca
- écrire à l'adresse suivante : Direction des communications
Ministère des Transports
500, boul. René-Lévesque Ouest, bureau 4.010
Montréal (Québec) H2Z 1W7

© Gouvernement du Québec, novembre 2018

ISBN 978-2-550-82807-5 (PDF)

Dépôt légal – 2018
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Tous droits réservés pour tous pays. La reproduction par quelque procédé que ce soit et la traduction, même partielles, sont interdites sans l'autorisation des Publications du Québec.

Table des matières

Introduction

1 Instructions pour l'installation

Installation du logiciel	3
--------------------------	---

2 Informations générales

2.1 Couleur de remplissage	5
2.1.1 Gris pâle	6
2.1.2 Gris foncé	7
2.1.3 Rouge	8
2.1.4 Hachurage diagonal	8
2.2 Couleur de police	9
2.2.1 Bleu royal	9
2.2.2 Noir	10
2.2.3 Rouge	11
2.2.4 Vert	13
2.2.5 Orange	14
2.3 Style de police	14
2.3.1 Gras	14
2.3.2 Italique	14

3 Instructions pour l'utilisation des onglets

3.1 Présentation	15
3.2 Objet fixe – 2 directions	17
3.2.1 Identification du site	17
3.2.2 Données générales sur la route	21
3.2.3 Données sur l'objet fixe	21
3.2.4 Évaluation du besoin	22
3.2.5 Choix de la glissière	22
3.2.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière	22
3.2.7 Données approximatives d'installation sur le terrain	23
3.2.8 Évaluation de la glissière en place	23
3.2.9 Commentaires	23

3.2.10	Exemples de calcul	24
Exemple 1	Tronçon de route rectiligne à 2 voies	24
Exemple 2	Tronçon de route rectiligne à 2 voies	31
Exemple 3	Tronçon de route rectiligne à 2 voies, longueur minimale	38
Exemple 4	Tronçon de route rectiligne à 2 voies, pente nulle	45
Exemple 5	Tronçon de route rectiligne à 3 voies	52
3.3	Objet fixe – 1 direction	59
3.3.1	Identification du site	59
3.3.2	Données générales sur la route	63
3.3.3	Données sur l'objet fixe	63
3.3.4	Évaluation du besoin	63
3.3.5	Choix de la glissière	64
3.3.6	Calcul de la longueur nécessaire de glissière	64
3.3.7	Données approximatives d'installation sur le terrain	65
3.3.8	Évaluation de la glissière en place	65
3.3.9	Commentaires	65
3.3.10	Exemple de calcul	66
Exemple 1	Tronçon de route rectiligne à 2 voies	66
3.4	Analyse globale – Objet fixe	73
3.4.1	Identification du site	73
3.4.2	Données générales sur la route	75
3.4.3	Données sur l'objet	75
3.4.4	Évaluation du besoin	75
3.4.5	Choix de la glissière	76
3.4.6	Calcul de la longueur nécessaire de glissière	76
3.4.7	Exemples de calcul	76
3.5	Présence d'une courbe	78
3.5.1	Identification du site	78
3.5.2	Présence d'une courbe	78
3.5.3	Commentaires	78
3.6	Approche de pont – 2 directions	80
3.6.1	Identification du site	80
3.6.2	Données générales sur la route	85
3.6.3	Données spécifiques sur la structure	85
3.6.4	Évaluation du besoin en glissière	85
3.6.5	Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement	86
3.6.6	Calcul de la longueur nécessaire de glissière	86
3.6.7	Données approximatives d'installation sur le terrain	87
3.6.8	Évaluation de la glissière en place	87
3.6.9	Commentaires	87

3.6.10	Exemples de calcul	88
	Exemple 1 Tronçon de route à voies contiguës – 1 voie par direction	88
	Exemple 2 Tronçon de route à voies contiguës avec 3 voies	96
	Exemple 3 Tronçon de route à 4 voies contiguës, 2 par direction	105
3.7	Approche de pont – 1 direction	114
3.7.1	Identification du site	114
3.7.2	Données générales sur la route	118
3.7.3	Données spécifiques sur la structure	118
3.7.4	Évaluation du besoin en glissière	118
3.7.5	Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement	119
3.7.6	Calcul de la longueur nécessaire de glissière	119
3.7.7	Données approximatives d'installation sur le terrain	120
3.7.8	Évaluation de la glissière en place	120
3.7.9	Commentaires	120
3.7.10	Exemples de calcul	121
	Exemple 1 Tronçon de route à sens unique à 2 voies de circulation	121
	Exemple 2 Tronçon de route à sens unique à 1 voie de circulation (bretelle)	124
3.8	Calcul des indices I_p et I_n	131
3.8.1	Identification du site	131
3.8.2	Indice de priorité (I_p)	131
3.8.3	Indice de nécessité (I_n)	133
3.8.4	Différence $I_n - I_p$	134
3.8.5	Exemples de calcul	135
	Exemple 1	135
	Exemple 2	137
3.9	Analyse globale – I_p et I_n	139
3.9.1	Identification du site	139
3.9.2	Indice de priorité (I_p)	139
3.9.3	Indice de nécessité (I_n)	141
3.9.4	Différence $I_n - I_p$	143
3.9.5	Exemples de calcul	143
3.10	Terre-plein franchissable	145
3.10.1	Identification du site	145
3.10.2	Besoin en glissières pour un terre-plein	147
3.11	Analyse globale – Terre-plein	148
3.11.1	Identification du site	148
3.11.2	Besoin en glissières pour un terre-plein central	148

Introduction



Afin d'aider les concepteurs routiers à déterminer si une sécurisation des abords de route est nécessaire et à effectuer la conception des dispositifs de retenue, si requis, des feuilles de calcul ont été élaborées et regroupées dans un classeur Microsoft Excel, ci-après appelé le logiciel.

Le logiciel constitue un complément aux normes du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports. En cas de divergence marquée entre les résultats obtenus à l'aide du logiciel et ceux obtenus en utilisant les abaques et les formules de la norme, ce sont ces derniers qu'il faut considérer.

Cette procédure d'utilisation s'applique à la version 7.2 du logiciel « Calcul des longueurs de glissière ». Elle présente également les exemples de calcul pour les méthodes graphique, arithmétique et informatisée utilisées dans la détermination du besoin en glissières de sécurité et le calcul de la longueur nécessaire.

Instructions pour l'installation

Afin de conserver le fichier « modèle » (.xltm) intact ainsi que les résultats obtenus d'une analyse d'un site à l'autre, il est recommandé de remplir le fichier et de le renommer en fonction du projet pour chaque analyse de site effectuée.

Installation du logiciel

1. Accéder au site Web du ministère des Transports à l'adresse www.transports.gouv.qc.ca, cliquer sur Entreprises et partenaires, Entreprises liées à la conception, la surveillance, la construction et l'entretien des infrastructures de transport, Normes et Calcul des longueurs de glissière et procédure dans la section « Documentation ». Une boîte de dialogue Téléchargement de fichiers apparaît. Deux options s'offrent à vous pour enregistrer le logiciel de calcul.
2. Cliquer sur Enregistrer sous, choisir l'emplacement de sauvegarde du fichier contenant le logiciel compressé et l'extraire, ou cliquer sur Ouvrir dans la boîte de dialogue et ouvrir le fichier compressé « Calcul_glissiere_procedure.zip » pour afficher le fichier « Calcul_longueur_glissiereV7.2.xltm ».
3. Sélectionner le fichier « Calcul_longueur_glissiereV7.2.xltm », cliquer sur le bouton de droite de la souris et choisir [Copier].
4. Choisir l'emplacement sur le poste de travail et enregistrer la version « modèle » du logiciel. Dans la fenêtre, cliquer sur le bouton de droite de la souris et sélectionner l'option [Coller]. Le fichier « Calcul_longueur_glissiereV7.2.xltm » doit s'afficher.

5. Pour utiliser le logiciel, ouvrir un nouveau fichier. Remplir les feuilles de calcul nécessaires, puis cliquer sur [Fichier], choisir [Enregistrer sous...], nommer le fichier (.xlsx) et fermer l'application.
6. Pour toute nouvelle analyse, refaire l'étape 5.

Le logiciel « Calcul des longueurs de glissière » version 7.2 est pourvu d'un code de couleurs d'affichage destiné à faciliter la compréhension de l'utilisateur. Chaque cellule du logiciel qui contient une valeur numérique ou textuelle est assujettie à ces règles.

2.1 Couleur de remplissage

La couleur de remplissage des cellules du logiciel permet à l'utilisateur de :

- ◆ visualiser les cellules qu'il peut remplir avec une valeur numérique ou textuelle entrée au clavier ou sélectionnée à partir d'une liste déroulante;
- ◆ cibler les cellules qui contiennent des résultats intermédiaires ou finaux de nature non décisionnelle calculés automatiquement par le logiciel à partir des données inscrites préalablement;
- ◆ constater s'il y a un problème avec les valeurs inscrites ou les résultats obtenus dans une cellule;
- ◆ cibler les cellules ou les lignes qui nécessitent son attention.

2.1.1 Gris pâle

Les cellules dont le remplissage est de couleur gris pâle sont celles que l'utilisateur a la possibilité de remplir avec une valeur numérique ou textuelle entrée au clavier ou sélectionnée à partir d'une liste déroulante (figure 2.1–1). Sauf exception, cette couleur s'accompagne d'une police de couleur bleu royal.

Largeur des voies de circulation (m) :	<input type="text"/>
Nombre de voies du côté de l'objet fixe :	<input type="text"/>
Largeur de l'accotement (m) :	<input type="text"/>

Figure 2.1–1
Remplissage – Exemple de cellules de données à remplir

Cette règle ne s'applique toutefois pas aux onglets « Analyse globale – Objet fixe », « Analyse globale – I_p et I_n » et « Analyse globale – Terre-plein » où les cellules pouvant être remplies par l'utilisateur sont sans motif ni couleur.

Dans l'onglet « Analyse globale – Terre-plein », le remplissage de couleur gris pâle est utilisé dans les cellules des lignes attribuées à un tronçon de route pour indiquer que, pour ce tronçon, une glissière de sécurité est facultative (figure 2.1–2).

Classification	Chaînage	DJMA (véh.)	Largeur du terre-plein	Évaluation du besoin en glissières
Zone rurale	00+600	18000	4,00	Facultative

Figure 2.1–2
Remplissage – Exemple de lignes indiquant un besoin facultatif

2.1.2 Gris foncé

Les cellules dont le remplissage est de couleur gris foncé sont celles qui contiennent des résultats intermédiaires ou finaux de nature non décisionnelle calculés automatiquement par le logiciel à partir des données inscrites préalablement par l'utilisateur (figure 2.1–3). Sauf exception, ce remplissage est accompagné d'une police de couleur noire.

Direction 1	
y_1 = largeur d'accotement + évasement +	
dégagement avant (m) :	<input style="width: 100%;" type="text"/>
L_1 = longueur de glissière requise avant l'objet fixe	
(direction 1) (m) :	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Direction 2	
y_2 = largeur d'accotement + évasement + dégagement avant +	
largeur des voies de circulation en direction 1 (m) :	<input style="width: 100%;" type="text"/>
L_2 = longueur de glissière requise avant l'objet fixe pour la	
circulation en sens inverse (direction 2) (m) :	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<hr/>	
L_3 = longueur de glissière requise au droit de l'objet fixe (m) :	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<hr/>	
L_n = longueur nécessaire de glissière (m) :	<input style="width: 100%;" type="text"/>

Figure 2.1–3
Remplissage – Exemple de cellules de résultats intermédiaires ou finaux

Le remplissage de couleur gris foncé est aussi utilisé dans les lignes des onglets « Analyse globale – Objet fixe », « Analyse globale – I_p et I_n » et « Analyse globale – Terre-plein » afin d'indiquer que l'analyse d'un tronçon de route confirme qu'une glissière de sécurité est requise (figure 2.1–4).

Côté	Chaînage (objet)		Distance devant l'objet (m)	Distance arrière objet (m)	Pente fictive devant l'objet (b/a)		Évaluation du besoin en glissières	
	Début	Fin			asc.	desc.	Direction 1	Direction 2
	01+000,0	01+007,6	5,00	5,50		1/10	OUI	NON

Figure 2.1–4
Remplissage – Exemple de lignes indiquant une glissière de sécurité requise

2.1.3 Rouge

Le remplissage de couleur rouge indique que la valeur numérique ou textuelle inscrite dans la cellule par l'utilisateur est considérée comme invalide selon les caractéristiques ou les limites imposées (figure 2.1–5). De plus, le remplissage rouge est également attribué aux cellules dont les résultats découlent de la donnée invalide (figure 2.2–6). Le remplissage rouge est accompagné de la police de couleur rouge.

Type de chaussée	DJMA (véh.)	Vitesse affichée ou réelle (km/h)	Largeur des voies (m)	Nombre de voies	Largeur de l'accotement (m)
2-dir	6500	90	7,00		0,30

Figure 2.1–5
Remplissage – Exemple de cellules avec un contenu invalide

2.1.4 Hachurage diagonal

Les cellules dont le motif de remplissage consiste en un hachurage diagonal sont celles qui doivent être remplies sous conditions des valeurs numériques ou textuelles précédemment inscrites par l'utilisateur dans une autre cellule.

Par exemple, si l'utilisateur inscrit un rayon de courbe dans l'une des lignes du tableau « Courbe » de l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n » (figure 2.1–6), les autres lignes seront obstruées par un hachurage diagonal afin d'indiquer qu'elles ne doivent pas être remplies.

Courbe (m) :		Rayon > 1500	
	intérieure	700 < Rayon ≤ 1500	900
	extérieure	810 < Rayon ≤ 1500	
	intérieure	250 ≤ Rayon ≤ 700	
	extérieure	Rayon < 250	
		350 ≤ Rayon ≤ 810	
		Rayon < 350	

Figure 2.1–6
Remplissage – Exemple de cellules ne devant pas être remplies

2.2 Couleur de police

La couleur de police des valeurs numériques ou textuelles sert à les classer de manière à ce que l'utilisateur puisse identifier plus rapidement les informations pertinentes contenues sur chaque feuille lorsqu'il les consulte.

2.2.1 Bleu royal

Cette couleur de police est utilisée pour la plupart des cellules de données que l'utilisateur a la possibilité de remplir avec une valeur numérique ou textuelle entrée au clavier ou sélectionnée à partir d'une liste déroulante (figure 2.2–1). Les exceptions à cette règle se trouvent dans les indications concernant les autres couleurs de police.

DJMA (véh.) :	6000
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	90
Vitesse de base (km/h) :	100

Figure 2.2–1
Police – Exemple de cellules de données à remplir

2.2.2 Noir

Cette couleur de police est utilisée dans les cellules qui contiennent des résultats intermédiaires ou finaux de nature non décisionnelle calculés automatiquement par le logiciel à partir des données inscrites préalablement par l'utilisateur. Ces cellules sont protégées et ne peuvent être modifiées que si l'utilisateur modifie les données préalables aux calculs (figure 2.2–2).

Direction 1	
y_1 = largeur d'accotement + évasement + dégagement avant (m) :	3,233
L_1 = longueur de glissière requise avant l'objet fixe (direction 1) (m) :	45,34
Direction 2	
y_2 = largeur d'accotement + évasement + dégagement avant + largeur des voies de circulation en direction 1 (m) :	0,000
L_2 = longueur de glissière requise avant l'objet fixe pour la circulation en sens inverse (direction 2) (m) :	0,00
<hr/>	
L_3 = longueur de glissière requise au droit de l'objet fixe (m) :	7,60
<hr/>	
L_n = longueur nécessaire de glissière (m) :	52,94

Figure 2.2–2
Police – Exemple de cellules de résultats intermédiaires ou finaux

Le noir est également utilisé pour les cellules contenant les renseignements généraux sur le projet situées en haut de chaque page (municipalité, nom de rue ou RTS, chaînage, numéro de projet, nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données et date) ainsi que pour les cellules de commentaires ou de description de l'objet fixe ou de l'objet fixe que l'utilisateur doit remplir (figure 2.2–3).

Municipalité :	Lévis
Rue, RTS ou N° structure :	275
Chaînage du site :	1+000

Figure 2.2–3
Police – Exemple de cellules de renseignements à remplir

2.2.3 Rouge

Cette couleur est utilisée dans les quatre cas suivants :

- ♦ dans les cellules qui affichent des résultats finaux de nature décisionnelle obtenus à partir des données fournies par l'utilisateur (figure 2.2–4);

Côté droit		
Pente fictive devant l'objet (b/a) :	1/10	10%
Type de pente :		
Dégagement latéral (DL) (m) :	10,00	
Distance transversale à considérer L_{H1} (m) :	6,70	
Évaluation du besoin en glissières :	REQUISE	

Figure 2.2–4

Police – Exemple de cellule de résultat final de nature décisionnelle

- ♦ lorsqu'une cellule de résultat final (L_1 , L_2 ou L_{np}) de la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » affiche comme résultat une longueur nécessaire de glissière minimale pouvant être installée dans les conditions inscrites par l'utilisateur (figure 2.2–5);

Approche de droite (d1)	
L_{DL}^{d1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 1 (m) :	3,96
y^{d1} = largeur de l'accotement en direction 1 + Ev^{d1} + dégagement avant (m) :	1,233
L_{np}^{d1} = longueur nécessaire à l'approche d1 (m) :	48,18
Approche de gauche (g1)	
L_{DL}^{g1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1 (m) :	3,96
y^{g1} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 2 + Ev^{g1} + dégagement avant (m) :	4,233
L_{np}^{g1} = longueur nécessaire à l'approche g1 (m) :	11,43

Figure 2.2–5

Police – Exemple de cellule de résultat final minimal

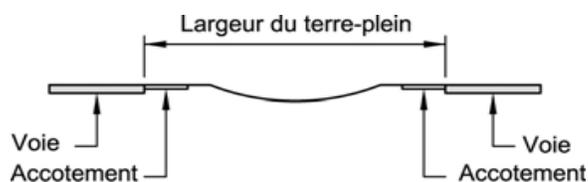
- ♦ pour signifier à l'utilisateur que la valeur numérique ou textuelle qu'il a inscrite dans la cellule est considérée comme invalide selon les caractéristiques ou les limites imposées. De plus, les cellules dont les résultats de nature décisionnelle découlent de cette donnée affichent aussi une police de couleur rouge (figure 2.2–6);

Classification : **Zone rurale**

Vitesse affichée (km/h) : **90**

DJMA* (milliers de véh.) : **45000**

Largeur du terre-plein : **5,50**



Formule **$Y = 0,4 * X - 2$**

Une marque correspondant à ces données figure sur le graphique et facilite la connaissance du résultat.

Résultat

Figure 2.2–6
Police – Exemple de cellules avec un contenu invalide

- ♦ dans les cellules de la section « Évaluation de la glissière en place », pour faire ressortir que l'utilisateur a inscrit un commentaire négatif sur l'état de la glissière en place (figure 2.2–7).

Longueur de la glissière en place :	insuffisante
Conformité de la section d'ancrage :	inadéquate
Conformité de la section efficace :	inadéquate
Conformité de la glissière dans l'ensemble :	non
État général de la glissière :	mauvais

Figure 2.2–7
Police – Exemple de cellules avec commentaire négatif

2.2.4 Vert

Cette couleur est utilisée dans les cellules de la section « Évaluation de la glissière en place » pour faire ressortir que l'utilisateur a inscrit un commentaire positif sur l'état de la glissière en place (figure 2.2–8).

Longueur de la glissière en place :	suffisante
Conformité de la section d'ancrage :	adéquate
Conformité de la section efficace :	adéquate
Conformité de la glissière dans l'ensemble :	oui
État général de la glissière :	bon

Figure 2.2–8
Police – Exemple de cellules avec commentaire positif

2.2.5 Orange

Cette couleur est utilisée dans les cellules de la section « Évaluation de la glissière en place » pour faire ressortir que l'utilisateur a inscrit un commentaire neutre sur l'état de la glissière en place (figure 2.2–9).

Longueur de la glissière en place :	
Conformité de la section d'ancrage :	
Conformité de la section efficace :	
Conformité de la glissière dans l'ensemble :	
État général de la glissière :	passable

Figure 2.2–9
Police – Exemple de cellule avec commentaire neutre

2.3 Style de police

2.3.1 Gras

Toutes les cellules, excepté celles destinées aux commentaires et aux descriptions d'objets fixes ou objet fixes, affichent des caractères en gras.

2.3.2 Italique

Le style de police « italique » est utilisé dans les cellules des lignes attribuées à un tronçon de route dans l'onglet « Analyse globale – Terre-plein ».

Ce style de police, combiné avec le « gras », indique que, pour ce tronçon, une glissière de sécurité est facultative. Cette règle ne s'applique pas à la cellule de commentaire où la police est normale.

Instructions pour l'utilisation des onglets

Les instructions pour l'utilisation du logiciel « Calcul des longueurs de glissière » sont divisées en 11 sections qui concernent chacune un onglet. Chaque onglet est divisé en plusieurs sections délimitées par un encadré.

Le contenu qui suit présente donc les renseignements nécessaires à la compréhension des différentes sections des onglets du logiciel ainsi que des exemples d'utilisation basés sur des cas fictifs de tronçon de route.

3.1 Présentation

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Conception des glissières de sécurité » et constitue l'introduction du logiciel (figure 3.1-1). Elle présente un résumé des 10 feuilles de calcul élaborées pour aider à la détermination du besoin en glissières de sécurité dans divers cas de figure. Des boutons d'appel permettent d'avoir rapidement accès aux feuilles de calcul correspondantes.

Note

- Les boutons d'appel, visibles dans la feuille de calcul, ne figurent pas sur les documents imprimés, comme montrés à la figure 3.1-1.

CONCEPTION DES GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

Contenu du classeur Microsoft Excel

Ce logiciel constitue un complément au *Tome VIII – Dispositifs de retenue*. Il contient 10 feuilles de calcul sur les sujets suivants :

1) Objet fixe - 2 directions	Permet d'évaluer, pour une route à voies contiguës, le besoin en glissières selon les caractéristiques du site et de déterminer, au besoin, la longueur nécessaire pour assurer une protection contre un objet fixe. Références : section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral », section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe » et section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe »	6) Approche de pont - 1 direction	Permet d'évaluer, pour une route à sens unique ou à chaussées séparées, le besoin en glissières selon les caractéristiques du site et de déterminer la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont. Références : section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral », section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe » et section 3.4.5.2 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont »
2) Objet fixe - 1 direction	Permet d'évaluer, pour une route à sens unique ou à chaussées séparées, le besoin en glissières selon les caractéristiques du site et de déterminer, au besoin, la longueur nécessaire pour assurer une protection contre un objet fixe. Références : section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral », section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe » et section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe »	7) Calcul des indices lp et ln	Permet d'évaluer le besoin glissières pour la sécurisation d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau pour un site donné. Références : section 2.4.3 « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau » et section 3.4.5.3 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau »
3) Analyse globale - Objet fixe	Permet d'évaluer, pour tous les types de route et pour plusieurs sites, le besoin en glissières et de déterminer, au besoin, la longueur nécessaire pour assurer une protection contre un objet fixe. Références : section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral », section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe » et section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe »	8) Analyse globale - lp et ln	Permet d'évaluer, pour plusieurs sites, le besoin en glissières pour la sécurisation d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau. Références : section 2.4.3 « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau » et section 3.4.5.3 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau »
4) Présence d'une courbe	Permet de mettre en évidence la marche à suivre en présence d'une courbe pour la protection contre les objets fixes latéraux. Références : section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral », section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe » et section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe »	9) Terre-plein franchissable	Permet d'évaluer, pour un site donné, le besoin en glissières pour la sécurisation d'un terre-plein franchissable. Références : section 2.4.4 « Terre-plein franchissable » et section 3.4.5.4 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'un terre-plein franchissable »
5) Approche de pont - 2 directions	Permet d'évaluer, pour une route à voies contiguës, le besoin en glissières selon les caractéristiques du site et de déterminer la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont. Références : section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral », section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe » et section 3.4.5.2 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont »	10) Analyse globale - Terre-plein	Permet d'évaluer, pour plusieurs sites, le besoin en glissières pour la sécurisation d'un terre-plein franchissable. Références : section 2.4.4 « Terre-plein franchissable » et section 3.4.5.4 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'un terre-plein franchissable »

Figure 3.1-1
Contenu de l'onglet « Présentation »

3.2 Objet fixe – 2 directions

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Protection contre un objet fixe – Route à voies contiguës ». Elle a été élaborée pour permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière (L_n) pour la protection contre des objets fixes sur une route à chaussée bidirectionnelle (chaussée unique, deux sens de circulation). L'analyse du besoin en dispositif de retenue et le calcul de la longueur nécessaire de glissière (L_n) doivent être effectués pour un seul objet fixe à la fois en considérant que les véhicules se déplacent dans les deux directions sur la chaussée. Lorsqu'un tronçon de route comporte plusieurs objets fixes, il est recommandé d'utiliser l'onglet « Analyse globale – Objet fixe » puisqu'il permet de vérifier la nécessité d'une glissière de sécurité et d'en déterminer la longueur pour une série d'objets fixes.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages. Ces pages se divisent en neuf sections (figure 3.2-1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière (L_n).

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celles-ci si elle est justifiée.

3.2.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ◆ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ◆ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ◆ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ◆ le numéro de projet;
- ◆ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ◆ la date de l'analyse.

Protection contre un objet fixe - Route à voies contiguës

Identification du site

Municipalité : _____

Rue, RTS ou N° structure : _____

Chaînage du site : _____

N° de projet : _____

Réalisé par : _____

Date : _____

Données générales sur la route

Présence d'une courbe : Non, poursuivre Oui, faire graphiquement

DJMA (véh.) : _____

Vitesse affichée ou réelle (km/h) : _____

Vitesse de base (km/h) : _____

Présence d'un trottoir : _____

Si oui, largeur (m) : _____

Présence d'une piste cyclable : _____

Si oui, largeur (m) : _____

Largeur des voies de circulation (m) : _____

Nombre de voies du côté de l'objet fixe : _____

Largeur de l'accotement (m) : _____

Données sur l'objet fixe

Description : _____

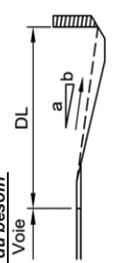
Chaînage au début de l'objet fixe : _____

Chaînage à la fin de l'objet fixe : _____

Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) : _____

Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) : _____

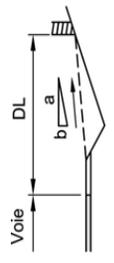
Évaluation du besoin



Pente fictive devant l'objet (b/a) : _____

Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL) (m) : _____



Direction 1

Évaluation du besoin en glissières : _____

L_{H1} = distance transversale à considérer (m) : _____

Direction 2

Évaluation du besoin en glissières : _____

L_{H2} = distance transversale à considérer (m) : _____

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRg-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRg-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-Shape	0,000	0,00

Choix de la glissière à l'origine : _____

Évasement Ev (m) : _____

Longueur d'ancrage (m) : _____

Choix de la glissière à la fin : _____

Évasement Ev (m) : _____

Longueur d'ancrage (m) : _____

Figure 3.2-1
Contenu de l'onglet « Objet fixe – 2 directions »
(suite page suivante)

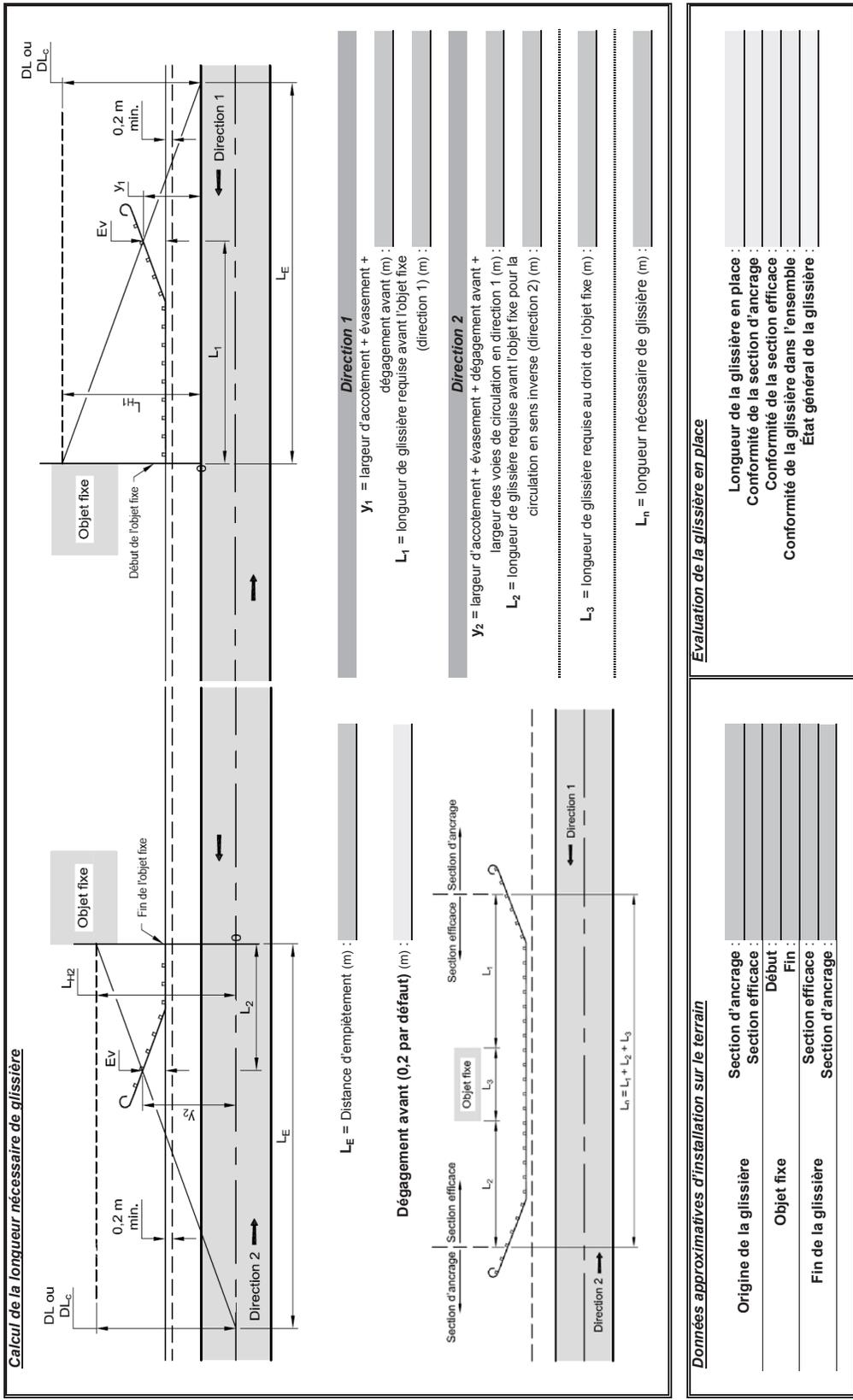
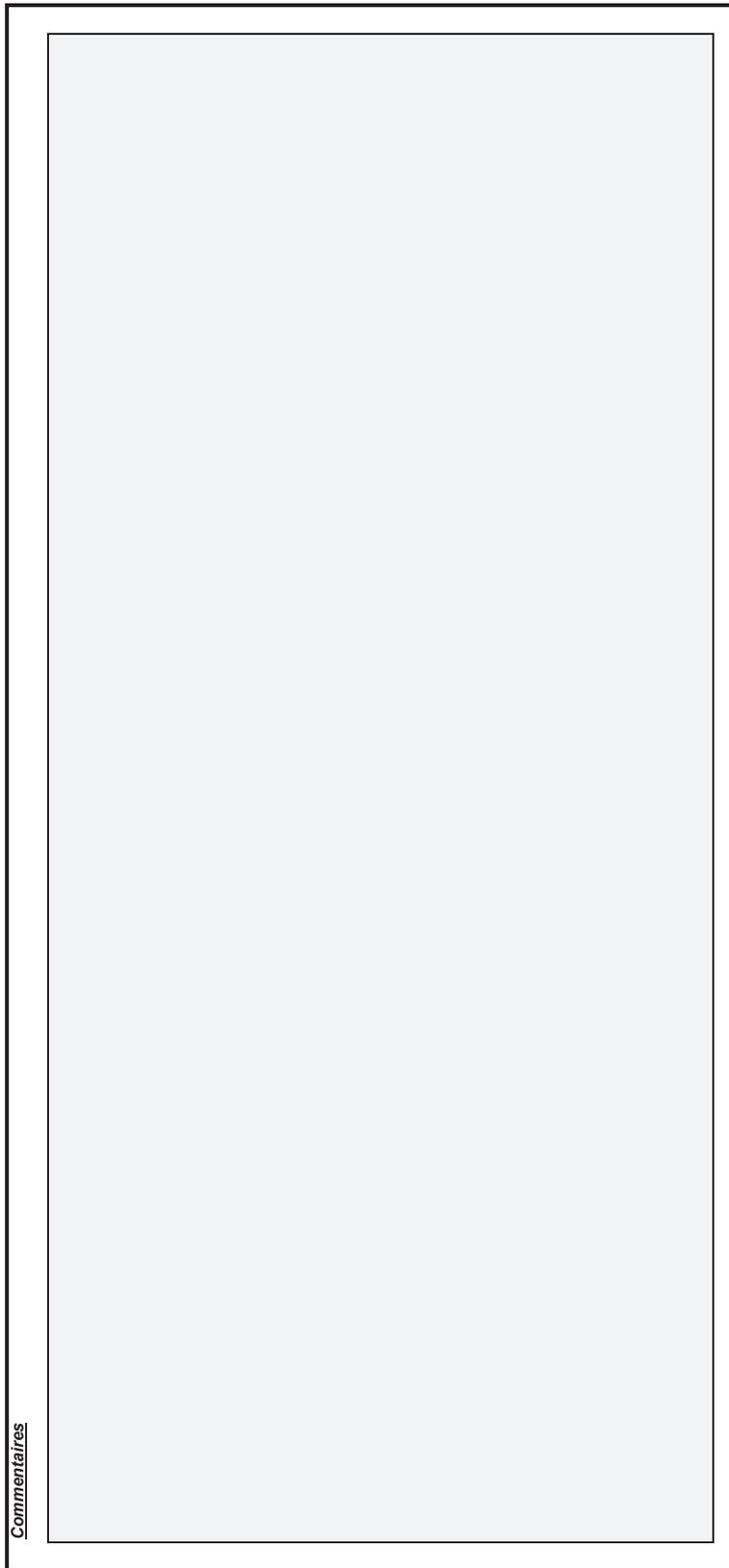


Figure 3.2-1
 Contenu de l'onglet « Objet fixe – 2 directions »
 (suite page suivante)



Commentaires

Notes

- Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
- Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures.
- Inscrire « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.
- En présence d'un trottoir ou d'une piste cyclable, il faut inclure leur largeur à la largeur de l'accotement (ceci ne s'applique pas à une bande cyclable sur chaussée ou à un accotement revêtu).
- En présence d'un trottoir ou d'une piste cyclable surélevée, il faut ajuster la hauteur de la glissière en conséquence.
- Même si la longueur de glissière avant l'objet fixe pour le sens inverse de la circulation (L_2) n'est pas requise, il faut ajouter la longueur d'ancrage appropriée au type de glissière choisi à la glissière.
- Les dimensions sont en mètres (m).

Références

- Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :
- Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral »;
 - Chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe ».

Figure 3.2-1
Contenu de l'onglet «Objet fixe – 2 directions»
(suite et fin)

3.2.2 Données générales sur la route

L'utilisateur doit remplir la section « Données sur la chaussée » afin de pouvoir déterminer la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ◆ la présence d'une courbe (auquel cas le logiciel renvoie l'utilisateur à l'onglet « Présence d'une courbe »);
- ◆ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ◆ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ◆ la largeur des voies de circulation;
- ◆ le nombre de voies dans la même direction du côté où se situe l'objet fixe;
- ◆ la largeur de l'accotement du côté où se situe l'objet fixe;
- ◆ la présence ou non d'un trottoir et d'une piste cyclable.

3.2.3 Données sur l'objet fixe

La troisième section de la feuille de calcul permet à l'utilisateur :

- ◆ de décrire l'objet fixe pour en faciliter l'identification;
- ◆ de localiser l'objet fixe selon ses chaînages de début et de fin afin d'en déterminer la longueur qui correspond à la valeur « L_3 »;
- ◆ d'inscrire la distance entre la ligne de rive de la voie de circulation la plus près et le devant l'objet fixe;
- ◆ de spécifier la distance entre la ligne de rive de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe.

3.2.4 Évaluation du besoin

Les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la route » et « Données sur l'objet fixe » ainsi que la pente de talus fictive devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme, et le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante) permettent au logiciel :

- ◆ de déterminer automatiquement la valeur du dégagement latéral (DL) (cette valeur est corrigée en fonction du DJMA de la route);
- ◆ d'établir la valeur des distances transversales à considérer (L_H) qui doivent être utilisées dans les calculs de la longueur de glissière si besoin est;
- ◆ de comparer les données avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route afin de définir le besoin en glissières.

3.2.5 Choix de la glissière

Afin de déterminer la longueur nécessaire de glissière lorsque l'évaluation du besoin en préconise l'installation, l'utilisateur doit sélectionner le type de glissière à installer sur le site. Comme la valeur de l'évasement de la section efficace d'une glissière varie selon le type (flexible, semi-rigide, rigide) et le modèle de glissières de sécurité (par exemple, avec profilé d'acier à double ondulation ou avec tube d'acier), les longueurs obtenues diffèrent. L'utilisateur a, dans les faits, la possibilité de choisir le modèle de glissière de sécurité qu'il souhaite mettre en place sur le site en fonction des traitements d'extrémité de chaque type de glissière.

3.2.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise, lorsque la présence d'une glissière est requise, les données fournies par l'utilisateur dans les sections précédentes et le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière pour déterminer automatiquement :

- ◆ la valeur de la distance d'empiètement (L_E);
- ◆ les distances « L_{H1} », « L_{H2} », « y_1 » et « y_2 »;
- ◆ les différentes longueurs nécessaires de glissière, soit celle avant l'objet fixe « L_1 », celle au droit de l'objet fixe « L_3 » et celle après l'objet fixe « L_2 »;
- ◆ la longueur nécessaire de glissière totale « L_n ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière (L_n) calculée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » constitue la longueur minimale de la section efficace de la glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de section efficace de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

3.2.7 Données approximatives d'installation sur le terrain

L'emplacement sur le terrain de la longueur nécessaire de glissière déterminée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » est approximé dans cette section à partir des chaînages de début et de fin de l'objet fixe inscrits par l'utilisateur ainsi que du choix de la glissière de sécurité qu'il a effectué. Les chaînages obtenus correspondent aux projections des sections d'ancrage et des sections efficaces d'origine et de fin de la glissière de sécurité.

3.2.8 Évaluation de la glissière en place

Cette section permet à l'utilisateur d'entrer les données recueillies au moment de l'inspection visuelle d'une glissière déjà en place sur le site analysé. Une évaluation qualitative de l'état général de cette glissière peut servir de comparatif entre celle-ci et les valeurs obtenues aux sections « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » et « Données d'installation sur le terrain ».

Note

- Si les longueurs de glissières en place et calculées concordent à quelques mètres près, il est plus facile de juger de la conformité de la glissière de sécurité en place.

3.2.9 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

3.2.10 Exemples de calcul

EXEMPLE 1

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–2. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 2,5 m.
- L'objet fixe est à 5 m de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe est situé à 5,5 m du bord de la voie.
- La pente du talus est de 1:10 (pente descendante).
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 5200 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 100 km/h, donc la vitesse affichée est de 90 km/h.
- L'objet fixe a une longueur de 7,6 m (L_3).
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation dont l'extrémité de la section efficace doit être située à 0,733 m du bord de l'accotement, soit avec déviation latérale (type 1).

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement L_E est de 110 m.

La glissière se trouve à une distance de 2,7 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 2,5 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral », du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, donne un dégagement latéral (DL) de 8,5 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est inférieur à 6000 véhicules, un facteur de correction de 0,92 est appliqué au DL conformément au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » de la norme. La valeur du DL à considérer est donc de 7,82 m ($3,85 \times 0,92$).

Sur la figure 3.2–2, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 7,6 m dont l'avant se situe à 5 m de la ligne de rive de la voie de circulation et l'arrière, à 5,5 m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 1, soit à 7,82 m mesurée à partir de la ligne de rive. Comme l'arrière de l'objet fixe se situe à l'intérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 1, la distance transversale à considérer avant l'objet fixe L_{H_1} est de 5,5 m;
- 3) tracer, à gauche de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 2, soit à 7,82 m mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée. Comme la totalité de l'objet fixe se situe à l'extérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 2, la présence d'une glissière de sécurité n'est pas requise dans cette direction;
- 4) tracer, à droite de l'objet fixe, une abscisse correspondant à la ligne de rive de la voie en direction 1 jusqu'à une distance de $L_E = 110$ m;
- 5) joindre le point à 110 m sur l'abscisse avec la distance transversale à considérer L_{H_1} déterminée à l'étape 2;
- 6) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement;
- 7) tracer une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733 m de la limite de l'accotement;
- 8) le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 45,34 m sur l'abscisse. Ainsi, la longueur de glissière requise avant l'objet fixe dans la direction 1 L_1 est de 45,34 m.

Selon les résultats graphiques, l'équation suivante permet d'obtenir la longueur nécessaire de glissière (L_n) :

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 45,34 \text{ m} + 0 \text{ m} + 7,6 \text{ m} = 52,94 \text{ m}$$

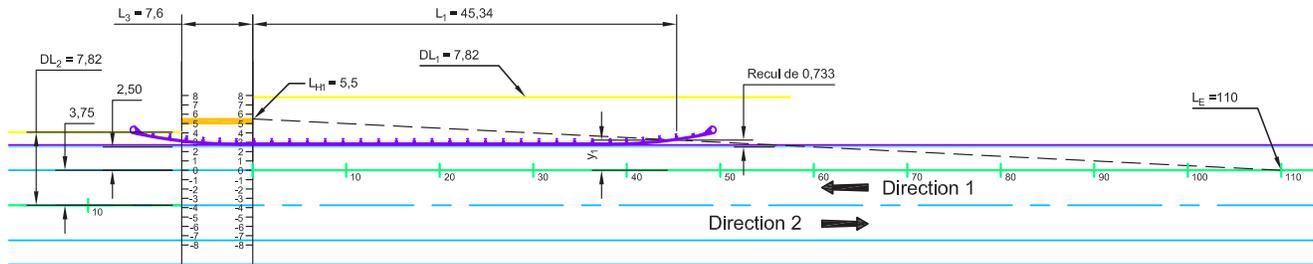


Figure 3.2–2

«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 1 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des équations présentées à la section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire de glissière en présence d'un objet fixe » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

$$L_2 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H2}} \right) \times y_2$$

où

L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.

L_{H1} et L_{H2} : distance transversale à considérer qui correspond à la plus petite valeur entre :

- la distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et l'arrière de l'objet fixe;
- le DL mesuré à partir de la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée).

y_1 et y_2 : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et la glissière à l'endroit où commence sa section efficace. Cette distance correspond à la somme de la largeur de l'accotement adjacent à l'objet fixe, du dégagement avant de la glissière (0,2 m min.) et de l'évasement de la glissière (E_v). Pour obtenir y_2 , il faut ajouter la largeur de la ou des voies de circulation en direction 1.

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est déterminée comme suit :

$$L_E = 110 \text{ m}$$

$L_{H_1} = 5,5 \text{ m}$, soit la plus petite des valeurs entre l'arrière de l'objet fixe (5,5 m) et le DL (7,82 m), mesurées à partir de la ligne de rive de la voie de circulation

$L_{H_2} = \text{nul}$, car la totalité de l'objet fixe se situe à l'extérieur du DL de 7,82 m mesuré à partir de la ligne axiale de la chaussée (la position de l'objet fixe mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée est de 8,75 m pour l'avant et 9,25 m pour l'arrière)

$$y_1 = 2,5 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 3,233 \text{ m}$$

$y_2 =$ comme la glissière n'est pas requise, il n'est pas nécessaire de déterminer cette valeur

$$L_1 = 110 \text{ m} - \left(\frac{110 \text{ m}}{5,5 \text{ m}} \right) \times 3,233 = 45,34 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 45,34 \text{ m} + 0 \text{ m} + 7,6 \text{ m} = 52,94 \text{ m}$$

D) Méthode informatisée

La figure 3.2–3 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.

Données générales sur la route

Présence d'une courbe :	Non, poursuivre Oui, faire graphiquement
DJMA (véh.) :	5200
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	90
Vitesse de base (km/h) :	100

Largueur des voies de circulation (m) :	3,75
Nombre de voies du côté de l'objet fixe	1
Largueur de l'accotement (m) :	2,50
Présence d'un trottoir :	
Si oui, largeur (m) :	
Présence d'une piste cyclable :	
Si oui, largeur (m) :	

Données sur l'objet fixe

Description : Objet fixe - 2 directions_Exemple 1

Chainage au début de l'objet fixe :	01+000,0
Chainage à la fin de l'objet fixe :	01+007,6
Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) :	5,00
Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) :	5,50

Évaluation du besoin



Pente fictive devant l'objet (b/a) :	1/10
Type de pente :	d
Dégagement latéral (DL) (m) :	10%
	7,73

Direction 1	5,50
L_{H1} = distance transversale à considérer (m) :	
Évaluation du besoin en glissières :	REQUISE
Direction 2	0,00
L_{H2} = distance transversale à considérer (m) :	
Évaluation du besoin en glissières :	NON REQUISE

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRG-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRG-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRG-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Choix de la glissière à l'origine :	SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
Évasement Ev (m) :	0,533
Longueur d'ancrage (m) :	3,810
Choix de la glissière à la fin :	SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
Évasement Ev (m) :	0,533
Longueur d'ancrage (m) :	3,810

Figure 3.2-3
«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 1 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

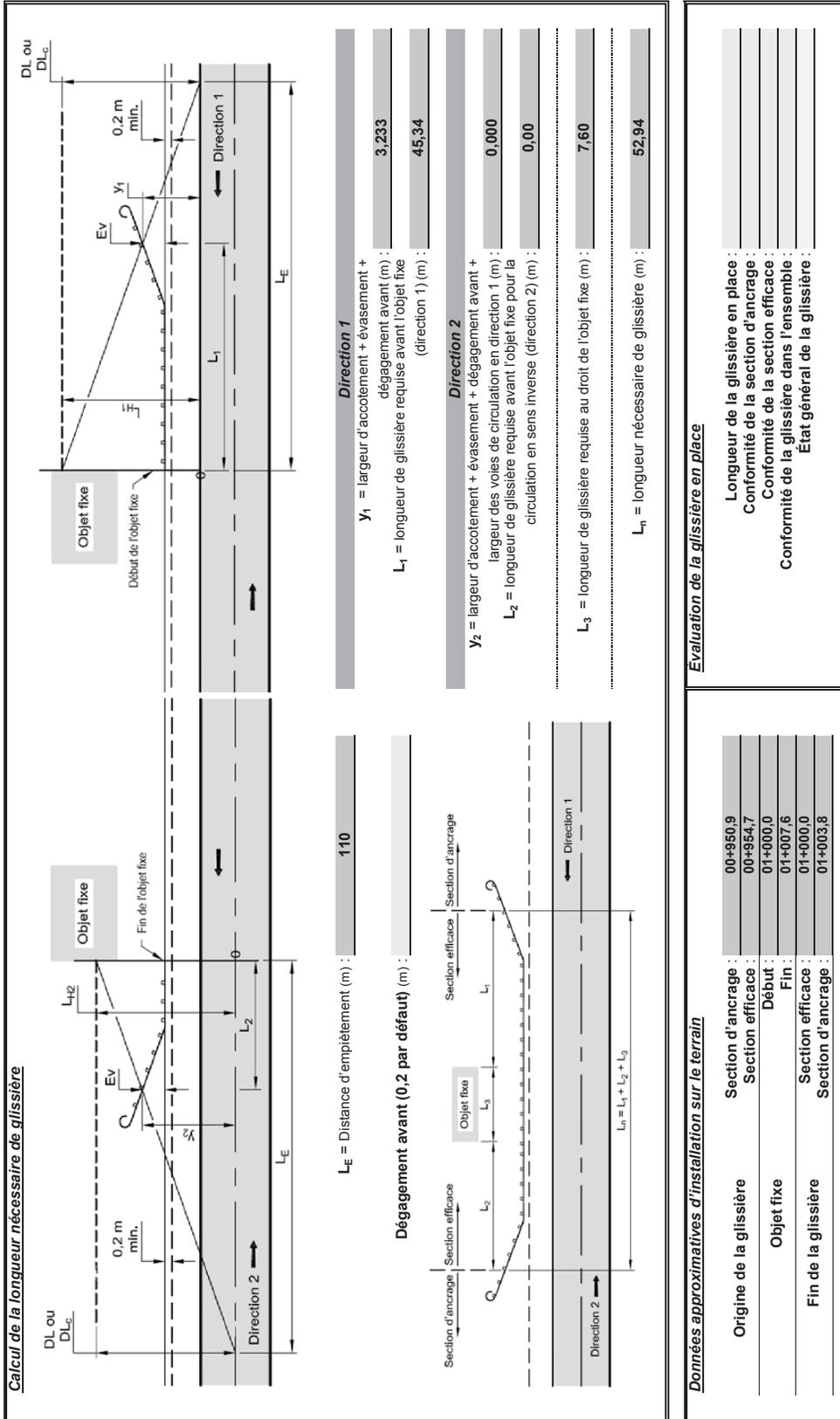


Figure 3.2-3
«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 1 – Méthode informatisée
(suite et fin)

EXEMPLE 2

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–4. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 2,5 m.
- L'objet fixe a une longueur de 6 m (L_3) et une largeur de 9 m.
- L'objet fixe est à 7 m de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe est situé à 16 m du bord de la voie.
- La pente du talus est de 1:4 (pente descendante).
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 6200 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 100 km/h, donc la vitesse affichée est de 90 km/h.
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation dont l'extrémité de la section efficace doit être située à 0,733 m du bord de l'accotement, soit avec déviation latérale (type 1).

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement L_E est de 120 m.

La glissière se trouve à une distance de 2,7 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 2,5 m plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral », du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, donne un dégagement latéral (DL) de 12,5 m environ pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, il n'y a aucun facteur de correction à appliquer au DL conformément au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » de la norme.

Sur la figure 3.2–4, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 6,0 m dont l'avant se situe à 9,0 m de la ligne de rive de la voie de circulation et l'arrière, à 18,0 m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 1, soit à 12,5 m mesurée à partir de la ligne de rive. Comme l'arrière de l'objet fixe se situe à l'extérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 1, la distance transversale à considérer avant l'objet fixe L_{H_1} est de 12,5 m;
- 3) tracer, à gauche de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 2, soit à 12,5 m mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée. Dans cette direction, l'avant de l'objet fixe est situé à 10,75 m (7,0 m plus 3,75 m) et l'arrière à 19,75 m (16,0 m plus 3,75 m). Comme l'objet fixe se situe en partie à l'intérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 2, la distance transversale à considérer avant l'objet fixe L_{H_2} est de 12,5 m;
- 4) tracer, de part et d'autre de l'objet fixe, une abscisse correspondant à la ligne de délimitation de la voie de circulation la plus près de l'objet fixe jusqu'à une distance de $L_E = 150$ m;
- 5) joindre les points à 120 m sur les abscisses aux limites des distances transversales à considérer L_{H_1} et L_{H_2} déterminée aux étapes 2 et 3;
- 6) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement;
- 7) tracer, de part et d'autre de l'objet fixe, une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733 m de la limite de l'accotement;
- 8) pour la direction 1, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 88,96 m sur l'abscisse. Ainsi, la longueur de glissière requise avant l'objet fixe dans cette direction, L_1 , est de 88,96 m;

9) pour la direction 2, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement Ev (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 52,96m sur l'abscisse. Ainsi, la longueur de glissière requise avant l'objet fixe dans cette direction, L_2 , est de 52,96m.

Selon les résultats graphiques, l'équation suivante permet d'obtenir la longueur nécessaire de glissière (L_n) :

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 88,96\text{ m} + 52,96\text{ m} + 6,0\text{ m} = 147,92\text{ m}$$

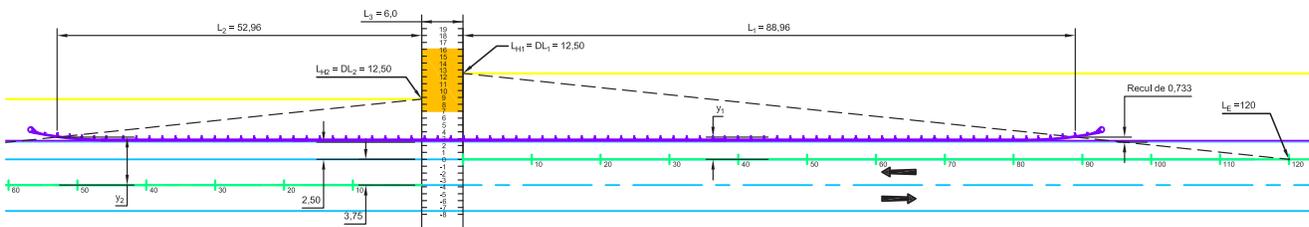


Figure 3.2-4
«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 2 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des équations présentées à la section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire de glissière en présence d'un objet fixe » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

$$L_2 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H2}} \right) \times y_2$$

où

L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4-1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.

L_{H1} et L_{H2} : distance transversale à considérer qui correspond à la plus petite valeur entre :

- la distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et l'arrière de l'objet fixe;
- le DL mesuré à partir de la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée).

y_1 et y_2 : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et la glissière à l'endroit où commence sa section efficace. Cette distance correspond à la somme de la largeur de l'accotement adjacent à l'objet fixe, du dégagement avant de la glissière (0,2 m min.) et de l'évasement de la glissière (E_v). Pour obtenir y_2 , il faut ajouter la largeur de la ou des voies de circulation en direction 1.

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est déterminée comme suit :

$$L_E = 120 \text{ m}$$

$$L_{H_1} = 12,5 \text{ m, soit la plus petite des valeurs entre l'arrière de l'objet fixe (16 m) et le DL (12,5 m), mesurées à partir de la ligne de rive de la voie de circulation}$$

$$L_{H_2} = 12,5 \text{ m, soit la plus petite des valeurs entre l'arrière de l'objet fixe (19,75 m) et le DL (12,5 m), mesurées à partir de la ligne axiale de la chaussée}$$

$$y_1 = 2,5 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 3,233 \text{ m}$$

$$y_2 = 3,75 \text{ m} + 2,5 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 6,983 \text{ m}$$

$$L_1 = 120 \text{ m} - (120 \text{ m}/12,5 \text{ m}) \times 3,233 = 88,96 \text{ m}$$

$$L_2 = 120 \text{ m} - (120 \text{ m}/12,5 \text{ m}) \times 6,983 = 52,96 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 88,96 \text{ m} + 52,96 \text{ m} + 6,0 \text{ m} = 147,92 \text{ m}$$

D) Méthode informatisée

La figure 3.2–5 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- La légère différence de longueur entre les méthodes graphique et arithmétique et la méthode informatisée résulte de la précision de la limite du dégagement latéral introduite dans le logiciel. Cependant, cette différence n'a aucun effet sur la longueur de glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation qui devrait être installée.

Données générales sur la route

Présence d'une courbe : Non, poursuivre Oui, faire graphiquement

DJMA (véh.) :

Vitesse affichée ou réelle (km/h) :

Vitesse de base (km/h) :

Largeur des voies de circulation (m) :

Nombre de voies du côté de l'objet fixe :

Largeur de l'accotement (m) :

Présence d'un trottoir :

Si oui, largeur (m) :

Présence d'une piste cyclable :

Si oui, largeur (m) :

Données sur l'objet fixe

Description : Objet fixe - 2 directions_ Exemple 2

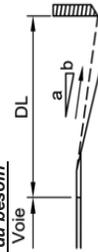
Chainage au début de l'objet fixe :

Chainage à la fin de l'objet fixe :

Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) :

Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) :

Évaluation du besoin




Pente fictive devant l'objet (b/a) :

Type de pente :

Dégagement latéral (DL) (m) :

Direction 1 :

Évaluation du besoin en glissières : **REQUISE**

Direction 2 :

Évaluation du besoin en glissières : **REQUISE**

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRG-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRG-Tube d'acier (Vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRG-Tube d'acier (Vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Choix de la glissière à l'origine : **SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)**

Évasement Ev (m) :

Longueur d'ancrage (m) :

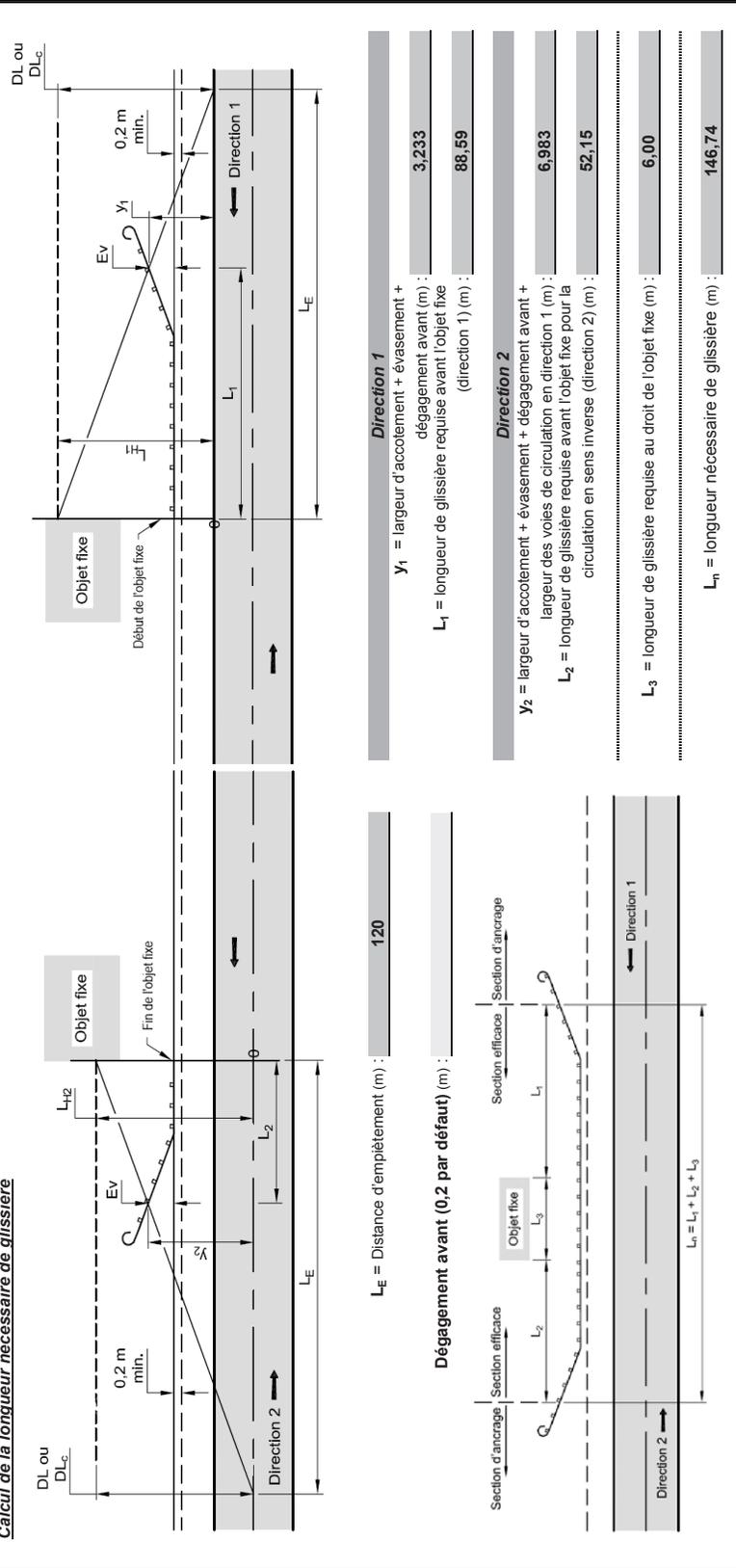
Choix de la glissière à la fin : **SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)**

Évasement Ev (m) :

Longueur d'ancrage (m) :

Figure 3.2-5
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 2 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

Calcul de la longueur nécessaire de glissière



Données approximatives d'installation sur le terrain

Origine de la glissière	Section d'ancrage : 00+907,6
	Section efficace : 00+911,4
Objet fixe	Début : 01+000,0
	Fin : 01+006,0
Fin de la glissière	Section efficace : 01+058,1
	Section d'ancrage : 01+062,0

Évaluation de la glissière en place

Longueur de la glissière en place	_____
Conformité de la section d'ancrage	_____
Conformité de la section efficace	_____
Conformité de la glissière dans l'ensemble	_____
État général de la glissière	_____

Figure 3.2-5
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 2 – Méthode informatisée
(suite et fin)

EXEMPLE 3

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES, LONGUEUR MINIMALE

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–6. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 2,5 m.
- L'objet fixe a une longueur de 3 m (L_3) et une largeur de 0,2 m.
- L'objet fixe est à 3,5 m de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe est situé à 3,7 m du bord de la voie.
- La pente du talus est de 1:8 (pente descendante).
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 2000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 60 km/h, donc la vitesse affichée est de 50 km/h.
- La glissière choisie est une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation. Le début de la section efficace de la glissière doit donc être situé à 0,733 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est de 70 m.

La glissière se trouve à une distance de 2,7 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 2,5 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral », du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, donne un dégagement latéral (DL) de 3,85 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est inférieur à 6000 véhicules, un facteur de correction de 0,92 est appliqué au DL conformément au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » de la norme. La valeur du DL à considérer est donc de 3,54 m ($3,85 \times 0,92$).

Sur la figure 3.2–6, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 3 m dont l'avant se situe à 3,5 m de la ligne de rive de la voie de circulation et l'arrière, à 3,7 m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 1, soit à 3,54 m mesurée à partir de la ligne de rive. Comme l'objet fixe se situe en partie à l'intérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 1, la distance transversale à considérer avant l'objet fixe L_{H_1} est de 3,54 m;
- 3) tracer, à gauche de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 2, soit à 3,54 m mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée. Comme la totalité de l'objet fixe se situe à l'extérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 2, la présence d'une glissière de sécurité n'est pas requise dans cette direction;
- 4) tracer, à droite de l'objet fixe, une abscisse correspondant à la ligne de rive de la voie en direction 1 jusqu'à une distance de $L_E = 70$ m;
- 5) joindre le point à 70 m sur l'abscisse avec la distance transversale à considérer L_{H_1} déterminée à l'étape 2;
- 6) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement;
- 7) tracer une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733 m de la limite de l'accotement;
- 8) le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 6,07 m sur l'abscisse. Ainsi, la longueur de glissière requise avant l'objet fixe dans la direction 1 L_1 est de 6,07 m.

Selon les résultats graphiques, l'équation suivante permet d'obtenir la longueur nécessaire de glissière (L_n) :

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 6,07 \text{ m} + 0 \text{ m} + 3,00 \text{ m} = 9,07 \text{ m}$$

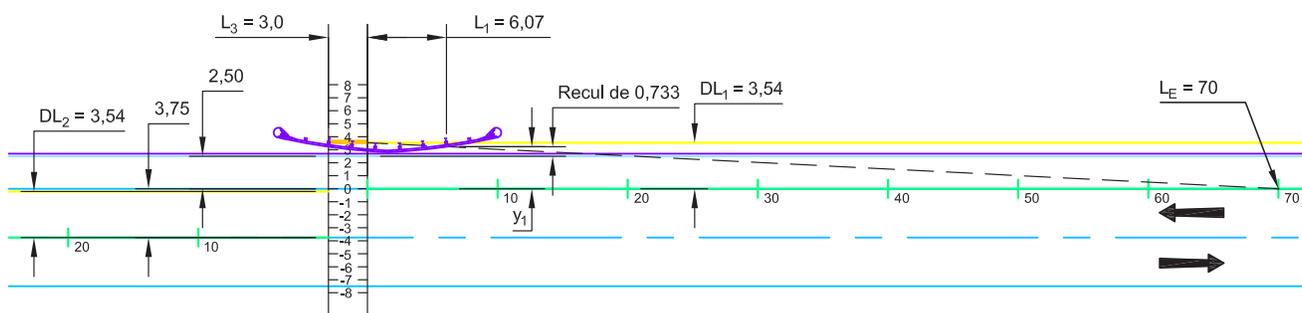


Figure 3.2-6
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 3 – Méthode graphique

Comme la vitesse affichée sur la route est de 50 km/h, il est possible d'installer la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation avec des traitements d'extrémité normalisés (dessins normalisés VIII-3-GSR 005A et VIII-3-GSR 005B). La longueur minimale de cette glissière pouvant être installée est de 22,86 m¹, en incluant les longueurs des sections d'ancrage, ou de 15,24 m, en les excluant. La longueur nécessaire de la section efficace de la glissière (L_n) obtenue dans cet exemple doit donc être corrigée pour atteindre 15,24 m. Toutefois, en se référant au dessin normalisé VIII-3-GSR 001 de la norme, il apparaît que l'objet fixe est trop rapproché de la route pour que la glissière soit installée à une distance minimale de 0,2 m de la limite de l'accotement. Dans ce cas-ci, les solutions envisageables sont d'éliminer, de déplacer ou de fragiliser l'objet fixe.

1. Tome VIII – Dispositifs de retenue, annexe A « Conception des glissières de sécurité », tableau A.7-1 « Longueur minimale selon le type de glissière et d'installation ».

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

$$L_2 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H2}} \right) \times y_2$$

où

- L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4-1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.
- L_{H1} et L_{H2} : distance transversale à considérer qui correspond à la plus petite valeur entre :
- la distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et l'arrière de l'objet fixe;
 - le DL mesuré à partir de la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée).
- y_1 et y_2 : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et la glissière à l'endroit où commence sa section efficace. Cette distance correspond à la somme de la largeur de l'accotement adjacent à l'objet fixe, du dégagement avant de la glissière (0,2 m min.) et de l'évasement de la glissière (E_v). Pour obtenir y_2 , il faut ajouter la largeur de la ou des voies de circulation en direction 1.

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est déterminée comme suit :

$$L_E = 70 \text{ m}$$

$L_{H_1} = 3,54 \text{ m}$, soit la plus petite des valeurs entre l'arrière de l'objet fixe (3,7 m) et le DL (3,54 m), mesurées à partir de la ligne de rive de la voie de circulation

$L_{H_2} = \text{nul}$, car la totalité de l'objet fixe se situe à l'extérieur du DL de 3,54 m mesuré à partir de la ligne axiale de la chaussée (la position de l'objet fixe mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée est de 7,25 m pour l'avant et 7,45 m pour l'arrière)

$$y_1 = 2,5 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 3,233 \text{ m}$$

$y_2 = \text{comme la glissière n'est pas requise, il n'est pas nécessaire de déterminer cette valeur}$

$$L_1 = 70 \text{ m} - (70 \text{ m} / 3,54 \text{ m}) \times 3,233 = 6,07 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 6,07 \text{ m} + 0 \text{ m} + 3,00 \text{ m} = 9,07 \text{ m}$$

Comme pour la méthode graphique, la longueur nécessaire de glissière calculée est inférieure à la longueur minimale de la section efficace pour ce modèle, 15,24 m. La longueur nécessaire de la section efficace de la glissière (L_n) obtenue dans cet exemple doit donc être corrigée pour atteindre cette valeur.

D) Méthode informatisée

Les données présentées précédemment ont été inscrites dans la feuille de calcul « Objet fixe – 2 directions ».

La figure 3.2–7 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Le nombre de voies de circulation situées du côté de l'objet fixe n'étant pas spécifié dans les données, il est considéré qu'il n'y en a qu'une.

Données générales sur la route

Présence d'une courbe :	Non, poursuivre Oui, faire graphiquement
DJMA (véh.) :	2000
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	50
Vitesse de base (km/h) :	60

Largeur des voies de circulation (m) :	3,75
Nombre de voies du côté de l'objet fixe	1
Largeur de l'accotement (m) :	2,50
Présence d'un trottoir	
Si oui, largeur (m) :	
Présence d'une piste cyclable	
Si oui, largeur (m) :	

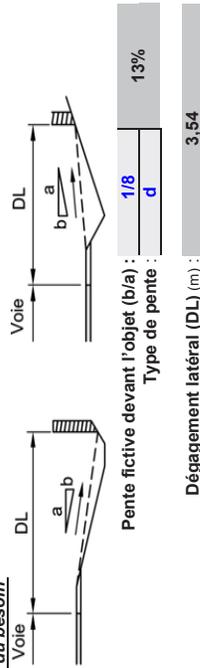
Données sur l'objet fixe

Description : Objet fixe - 2 directions_ Exemple 3



Chainage au début de l'objet fixe	01+000,0
Chainage à la fin de l'objet fixe	01+003,0
Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) :	3,50
Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) :	3,70

Évaluation du besoin



Direction 1	3,54
L_{H1} = distance transversale à considérer (m) :	
Évaluation du besoin en glissières :	REQUISE
Direction 2	0,00
L_{H2} = distance transversale à considérer (m) :	
Évaluation du besoin en glissières :	NON REQUISE

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRg-Tube d'acier (Vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRg-Tube d'acier (Vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Choix de la glissière à l'origine :	SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
Évasement Ev (m) :	0,533
Longueur d'ancrage (m) :	3,810
Choix de la glissière à la fin :	SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
Évasement Ev (m) :	0,533
Longueur d'ancrage (m) :	3,810

Figure 3.2-7
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 3 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

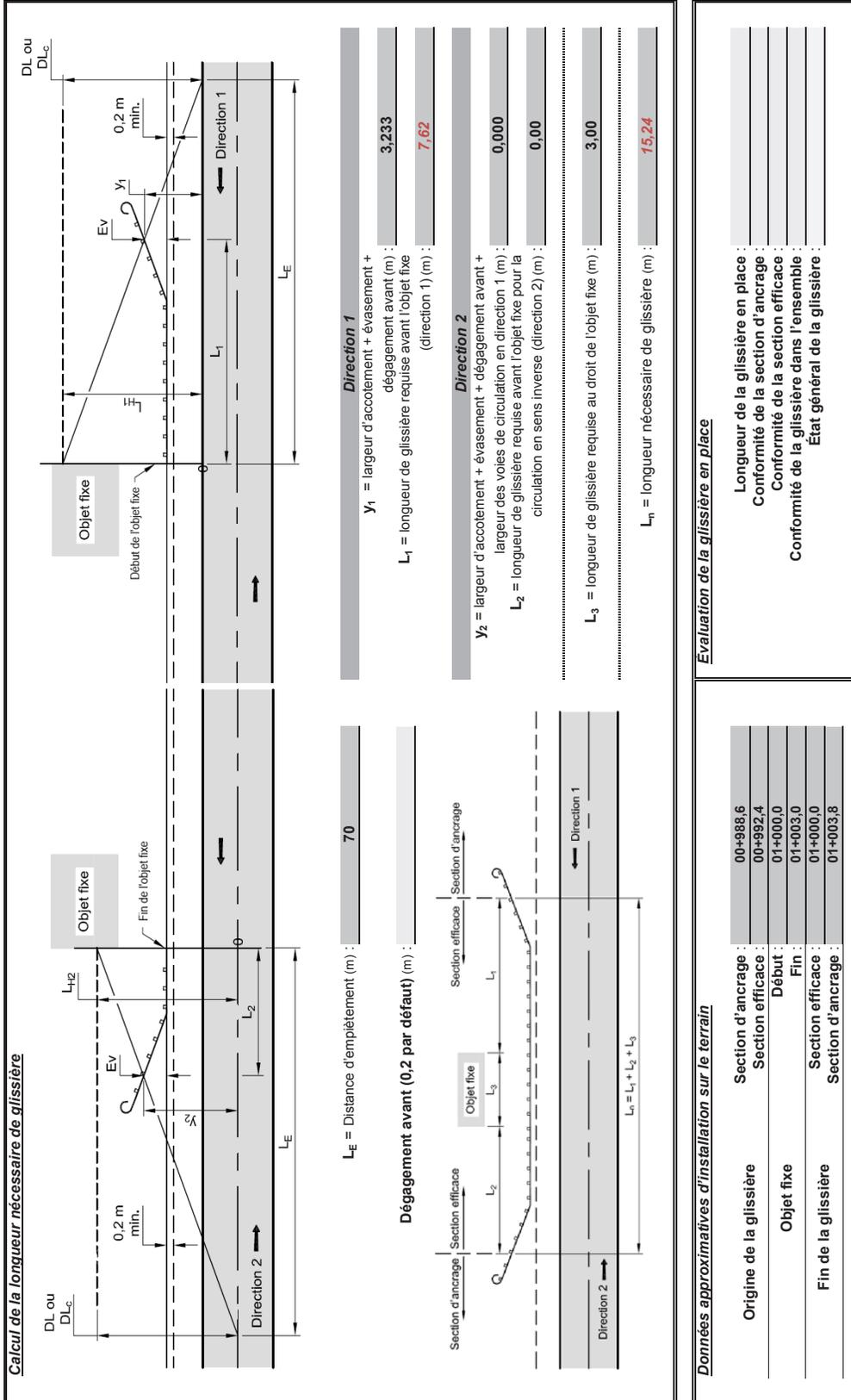


Figure 3.2-7
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 3 – Méthode informatisée
(suite et fin)

EXEMPLE 4

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES, PENTE NULLE

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–8. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,5 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 1,5 m.
- L'objet fixe a une longueur de 1 m (L_3) et une largeur de 2,3 m.
- L'objet fixe est à 2,5 m de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe est situé à 4,8 m du bord de la voie.
- La pente du talus est nulle.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 15 000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 90 km/h, donc la vitesse affichée est de 80 km/h.
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide sans déviation latérale. L'extrémité de la section efficace de la glissière doit être située à 0,425 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est égale à 110 m.

La glissière se trouve à une distance de 1,7 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 1,5 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* indique, pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues, un dégagement latéral (DL) de 7 m. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL.

Sur la figure 3.2–8, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 1,0 m dont l'avant se situe à 2,5 m de la ligne de rive de la voie de circulation et l'arrière, à 4,8 m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 1, soit à 7,0 m mesurée à partir de la ligne de rive. Comme l'arrière de l'objet fixe se situe à l'extérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 1, la distance transversale à considérer avant l'objet fixe L_{H_1} est de 4,8 m;
- 3) tracer, à gauche de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 2, soit à 7,0 m mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée. Dans cette direction, l'avant de l'objet fixe est situé à 6,0 m (2,5 m plus 3,5 m) et l'arrière à 8,3 m (4,8 m plus 3,5 m). Comme l'objet fixe se situe en partie à l'intérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 2, la distance transversale à considérer avant l'objet fixe L_{H_1} est de 7,0 m;
- 4) tracer, de part et d'autre de l'objet fixe, une abscisse correspondant à la ligne de délimitation de la voie de circulation la plus près de l'objet fixe jusqu'à une distance de $L_E = 110$ m;
- 5) joindre les points à 110 m sur les abscisses aux limites des distances transversales à considérer L_{H_1} et L_{H_2} déterminée aux étapes 2 et 3;
- 6) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement;
- 7) tracer, de part et d'autre de l'objet fixe, une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,225 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,425 m de la limite de l'accotement;
- 8) pour la direction 1, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 88,96 m sur l'abscisse. Ainsi, la longueur de glissière requise avant l'objet fixe dans cette direction, L_1 , est de 65,89 m;

- 9) pour la direction 2, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement Ev (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 52,96m sur l'abscisse. Ainsi, la longueur de glissière requise avant l'objet fixe dans cette direction, L_2 , est de 24,75 m.

Selon les résultats graphiques, la longueur nécessaire de glissière (L_n) s'obtient par l'équation suivante :

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 65,89\text{ m} + 24,75\text{ m} + 1,0\text{ m} = 91,64\text{ m}$$

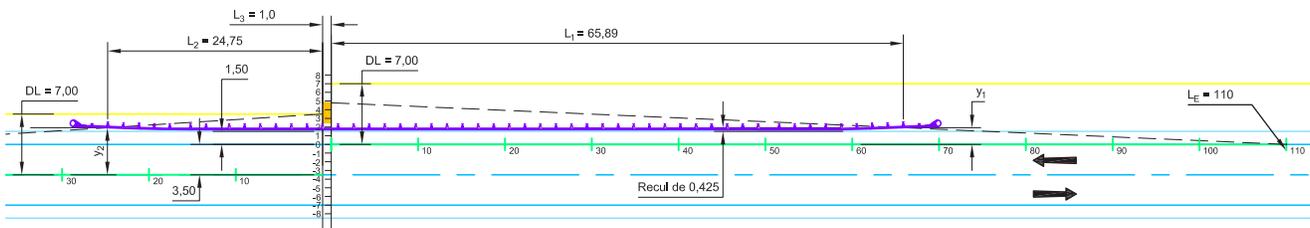


Figure 3.2–8

«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 4 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

$$L_2 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H2}} \right) \times y_2$$

où

L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4-1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.

L_{H1} et L_{H2} : distance transversale à considérer qui correspond à la plus petite valeur entre :

- la distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et l'arrière de l'objet fixe;
- le DL mesuré à partir de la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée).

y_1 et y_2 : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et la glissière à l'endroit où commence sa section efficace. Cette distance correspond à la somme de la largeur de l'accotement adjacent à l'objet fixe, du dégagement avant de la glissière (0,2 m min.) et de l'évasement de la glissière (Ev). Pour obtenir y_2 , il faut ajouter la largeur de la ou des voies de circulation en direction 1.

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est déterminée comme suit :

$$L_E = 110 \text{ m}$$

$L_{H_1} = 4,8 \text{ m}$, soit la plus petite des valeurs entre l'arrière de l'objet fixe (4,8 m) et le DL (7,0 m), mesurées à partir de la ligne de rive de la voie de circulation

$L_{H_2} = 7,0 \text{ m}$, soit la plus petite des valeurs entre l'arrière de l'objet fixe (8,3 m) et le DL (7,0 m), mesurées à partir de la ligne axiale de la chaussée

$$y_1 = 1,5 \text{ m} + 0,225 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 1,925 \text{ m}$$

$$y_2 = 3,5 \text{ m} + 1,5 \text{ m} + 0,225 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 5,425 \text{ m}$$

$$L_1 = 110 \text{ m} - (110 \text{ m}/4,8 \text{ m}) \times 1,925 = 65,89 \text{ m}$$

$$L_2 = 110 \text{ m} - (110 \text{ m}/7 \text{ m}) \times 5,425 = 24,75 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 65,89 \text{ m} + 24,75 \text{ m} + 1,0 \text{ m} = 91,64 \text{ m}$$

D) Méthode informatisée

Les données présentées précédemment ont été inscrites dans la feuille de calcul « Objet fixe – 2 directions ».

La figure 3.2–9 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- La pente étant nulle, il n'est pas nécessaire d'entrer de valeur dans les cellules désignées à cet effet; la pente par défaut considérée par le programme est de 0%.
- Une légère différence dans les longueurs requises L_1 et L_2 est possible entre les valeurs obtenues par la méthode graphique ou arithmétique et par la méthode informatisée, car le logiciel extrapole les valeurs de dégagement latéral pour les vitesses de base de 70 km/h et 90 km/h. Il en résulte donc des longueurs de glissière nécessaire différentes que celles obtenues avec les autres méthodes.

Données générales sur la route

Présence d'une courbe : Non, poursuivre Oui, faire graphiquement

DJMA (véh.) : 15000

Vitesse affichée ou réelle (km/h) : 80

Vitesse de base (km/h) : 90

Largeur des voies de circulation (m) : 3,50

Nombre de voies du côté de l'objet fixe : 1

Largeur de l'accotement (m) : 1,50

Présence d'un trottoir :

Si oui, largeur (m) :

Présence d'une piste cyclable :

Si oui, largeur (m) :

Données sur l'objet fixe

Description : Objet fixe - 2 directions_ Exemple 4

Chainage au début de l'objet fixe : 01+000,0

Chainage à la fin de l'objet fixe : 01+001,0

Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) : 2,50

Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) : 4,80

Évaluation du besoin



Voie

DL

a

b

Pente fictive devant l'objet (b/a) : 0

Type de pente : 0%

Dégagement latéral (DL) (m) : 6,65

Direction 1

L_{H1} = distance transversale à considérer (m) : 4,80

Évaluation du besoin en glissières : **REQUISE**

Direction 2

L_{H2} = distance transversale à considérer (m) : 6,65

Évaluation du besoin en glissières : **REQUISE**

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRg-Tube d'acier (Vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRg-Tube d'acier (Vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Choix de la glissière à l'origine : **SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)**

Évasement Ev (m) : 0,225

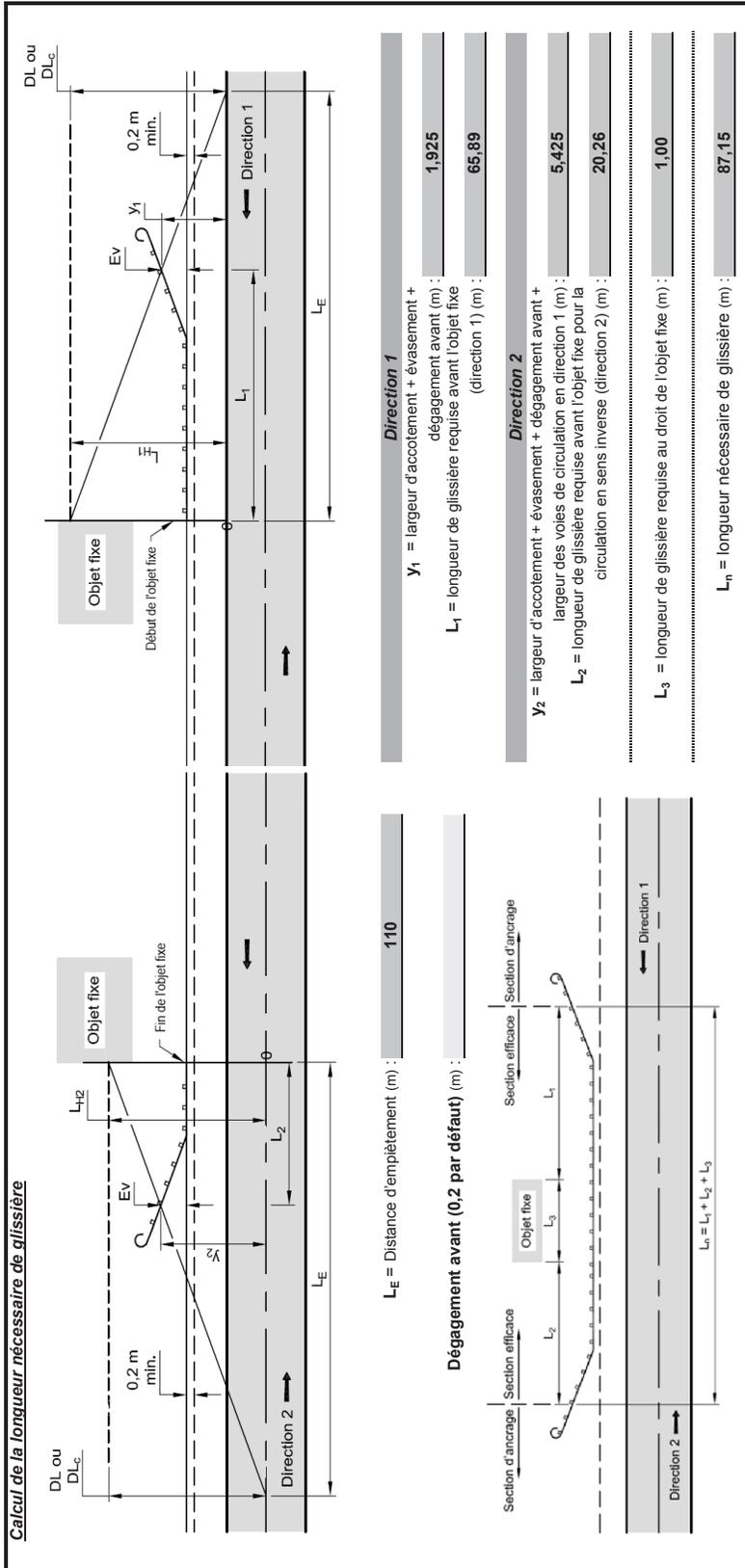
Longueur d'ancrage (m) : 3,810

Choix de la glissière à la fin : **SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)**

Évasement Ev (m) : 0,225

Longueur d'ancrage (m) : 3,810

Figure 3.2-9
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 4 – Méthode informatisée
(suite page suivante)



Données approximatives d'installation sur le terrain

Origine de la glissière	Section d'ancrage : 00+930,3
	Section efficace : 00+934,1
Objet fixe	Début : 01+000,0
	Fin : 01+001,0
Fin de la glissière	Section efficace : 01+021,3
	Section d'ancrage : 01+025,1

Évaluation de la glissière en place

Longueur de la glissière en place :	
Conformité de la section d'ancrage :	
Conformité de la section efficace :	
Conformité de la glissière dans l'ensemble :	
État général de la glissière :	

Figure 3.2-9
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 4 – Méthode informatisée
(suite et fin)

EXEMPLE 5

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 3 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–10. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à trois voies dont deux voies sont du côté où se situe l'objet fixe.
- Les voies ont 3,5 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 2 m.
- L'objet fixe a une longueur de 7,6 m (L_3) et une largeur de 1,7 m.
- La face avant de l'objet fixe est située à 3,8 m de la ligne de rive et l'arrière est à 5,5 m.
- La pente du talus est de 1:6 (pente descendante).
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 11 000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 80 km/h, donc la vitesse affichée est de 70 km/h.
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi rigide avec déviation latérale. L'extrémité de la section efficace de la glissière doit être située à 0,733 m de la limite de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est égale à 100 m.

La glissière se trouve à une distance de 2,2 m de la ligne de rive (largeur de l'accotement : 2,0 m, plus le dégagement avant de 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* indique, pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues, un dégagement latéral (DL) de 5 m. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL.

Sur la figure 3.2–10, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 7,6 m dont l'avant se situe à 3,8 m de la ligne de rive de la voie de circulation et l'arrière, à 5,5 m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 1, soit à 5,0 m mesurée à partir de la ligne de rive. Comme l'arrière de l'objet fixe se situe à l'extérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 1, la distance transversale à considérer avant l'objet fixe L_{H_1} est de 5,0 m;
- 3) tracer, à gauche de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral pour la direction 2, soit à 5,0 m mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée. Comme la totalité de l'objet fixe se situe à l'extérieur de la limite de la zone de dégagement latéral dans la direction 2, la présence d'une glissière de sécurité n'est pas requise dans cette direction;
- 4) tracer, à droite de l'objet fixe, une abscisse correspondant à la ligne de rive de la voie en direction 1 jusqu'à une distance de $L_E = 100$ m;
- 5) joindre le point à 100 m sur l'abscisse avec la distance transversale à considérer L_{H_1} déterminée à l'étape 2;
- 6) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement;
- 7) tracer une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733 m de la limite de l'accotement;
- 8) le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 45,34 m sur l'abscisse. Ainsi, la longueur de glissière requise avant l'objet fixe dans la direction 1 L_1 est de 45,34 m.

Selon les résultats graphiques, l'équation suivante permet d'obtenir la longueur nécessaire de glissière (L_n) :

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 45,34 \text{ m} + 0 \text{ m} + 7,6 \text{ m} = 52,94 \text{ m}$$

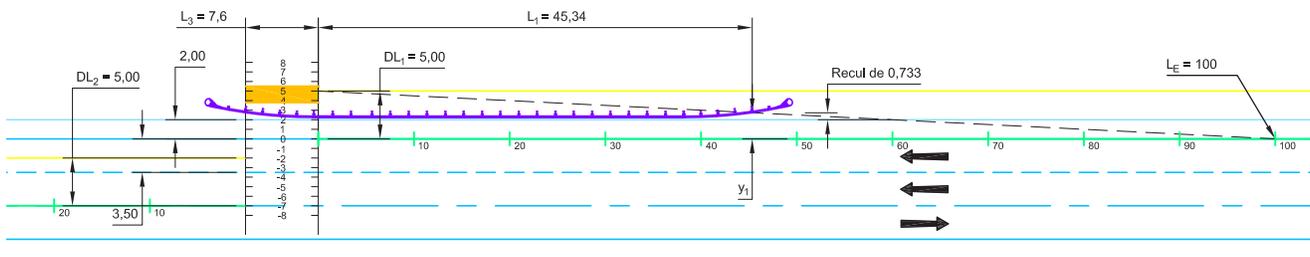


Figure 3.2-10

«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 5 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

$$L_2 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H2}} \right) \times y_2$$

où

- L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4-1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.
- L_{H1} et L_{H2} : distance transversale à considérer qui correspond à la plus petite valeur entre :
- la distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et l'arrière de l'objet fixe;
 - le DL mesuré à partir de la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée).
- y_1 et y_2 : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et la glissière à l'endroit où commence sa section efficace. Cette distance correspond à la somme de la largeur de l'accotement adjacent à l'objet fixe, du dégagement avant de la glissière (0,2 m min.) et de l'évasement de la glissière (Ev). Pour obtenir y_2 , il faut ajouter la largeur de la ou des voies de circulation en direction 1.

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est déterminée comme suit :

$$L_E = 100 \text{ m}$$

$L_{H1} = 5,0 \text{ m}$, soit la plus petite des valeurs entre l'arrière de l'objet fixe (5,5 m) et le DL (5,0 m), mesurées à partir de la ligne de rive de la voie de circulation

$L_{H2} = \text{nul}$, car la totalité de l'objet fixe se situe à l'extérieur du DL de 5,0 m mesuré à partir de la ligne axiale de la chaussée (la position de l'objet fixe mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée est de 10,8 m pour l'avant et 12,5 m pour l'arrière)

$$y_1 = 2,0 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 2,733 \text{ m}$$

$y_2 = \text{comme la glissière n'est pas requise, il n'est pas nécessaire de déterminer cette valeur}$

$$L_1 = 100 \text{ m} - (100 \text{ m} / 5,0 \text{ m}) \times 2,733 = 45,34 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 45,34 \text{ m} + 0 \text{ m} + 7,6 \text{ m} = 52,94 \text{ m}$$

D) Méthode informatisée

Les données présentées précédemment ont été inscrites dans la feuille de calcul « Objet fixe – 2 directions ».

La figure 3.2–11 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.

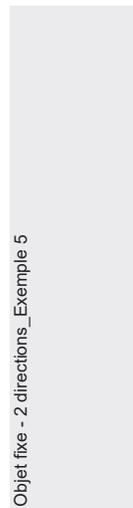
Données générales sur la route

Présence d'une courbe :	Non, poursuivre Oui, faire graphiquement
DJMA (véh.) :	11000
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	70
Vitesse de base (km/h) :	80

Largeur des voies de circulation (m) :	3,50
Nombre de voies du côté de l'objet fixe	2
Largeur de l'accotement (m) :	2,00
Présence d'un trottoir	
Si oui, largeur (m) :	
Présence d'une piste cyclable	
Si oui, largeur (m) :	

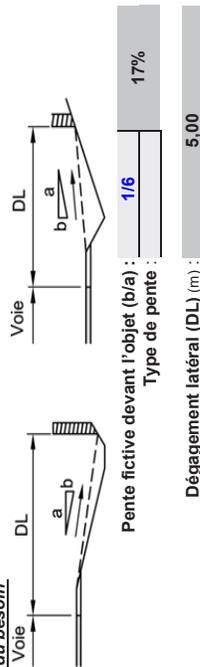
Données sur l'objet fixe

Description : Objet fixe - 2 directions_ Exemple 5



Chainage au début de l'objet fixe	01+000,0
Chainage à la fin de l'objet fixe	01+007,6
Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) :	3,80
Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) :	5,50

Évaluation du besoin



Direction 1	5,00
L_{H1} = distance transversale à considérer (m) :	
Évaluation du besoin en glissières :	REQUISE
Direction 2	0,00
L_{H2} = distance transversale à considérer (m) :	
Évaluation du besoin en glissières :	NON REQUISE

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRg-Tube d'acier (Vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRg-Tube d'acier (Vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Choix de la glissière à l'origine :	SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
Évasement Ev (m) :	0,533
Longueur d'ancrage (m) :	3,810
Choix de la glissière à la fin :	SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
Évasement Ev (m) :	0,533
Longueur d'ancrage (m) :	3,810

Figure 3.2-11
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 5 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

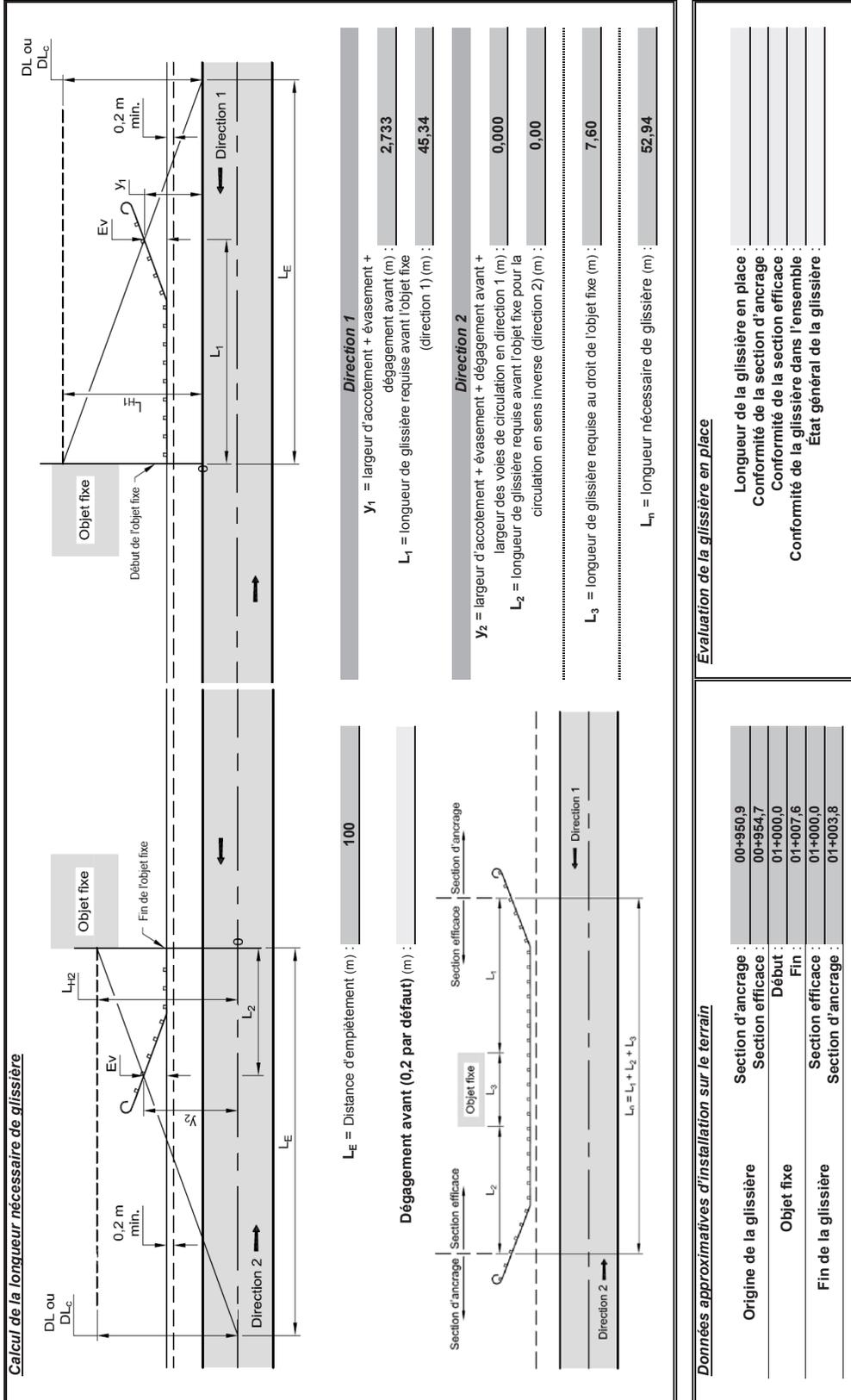


Figure 3.2-11
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 5 – Méthode informatisée
(suite et fin)

3.3 Objet fixe – 1 direction

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Protection contre un objet fixe – Route à chaussées séparées ou à sens unique ». Elle a été élaborée pour permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière pour la protection contre des objets fixes sur une route à chaussée unidirectionnelle (chaussée unique, un sens de circulation). L'analyse de la longueur nécessaire de glissière peut être effectuée de manière simultanée pour deux objets fixes situés de part et d'autre de la route.

Lorsqu'un tronçon de route comporte plusieurs objets fixes, il est recommandé d'utiliser l'onglet « Analyse globale – Objet fixe », puisqu'il permet de vérifier la nécessité d'une glissière de sécurité et d'en déterminer la longueur pour une série d'objets fixes.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages. Ces pages se divisent en neuf sections (figure 3.3–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière.

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celles-ci si elle est justifiée.

3.3.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ la date de l'analyse.

Protection contre un objet fixe - Route à chaussées séparées ou à sens unique

Identification du site

Municipalité : _____
 Rue, RTS ou N° structure : _____
 Chaînage du site : _____

N° de projet : _____
 Réalisé par : _____
 Date : _____

Données générales sur la route

Présence d'une courbe : Non, poursuivre Oui, faire graphiquement

Largueur des voies de circulation (m) : _____

Côté gauche

Largueur de l'accotement (m) : _____
 Présence d'un trottoir : _____
 Si oui, largeur (m) : _____
 Présence d'une piste cyclable : _____
 Si oui, largeur (m) : _____

Côté droit

Largueur de l'accotement (m) : _____
 Présence d'un trottoir : _____
 Si oui, largeur (m) : _____
 Présence d'une piste cyclable : _____
 Si oui, largeur (m) : _____

DJMA (véh.) : _____

Vitesse affichée ou réelle (km/h) : _____
 Vitesse de base (km/h) : _____

Données sur l'objet fixe

Côté gauche

Description de l'objet : _____

Chaînage au début : _____

Chaînage à la fin : _____

Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) : _____
 Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) : _____

Côté droit

Description de l'objet : _____

Chaînage au début : _____

Chaînage à la fin : _____

Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) : _____
 Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) : _____

Évaluation du besoin

Côté gauche

Pente fictive devant l'objet (b/a) : _____
 Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL) (m) : _____
 Distance transversale à considérer L_{-H} (m) : _____

Évaluation du besoin en glissières : _____

Côté droit

Pente fictive devant l'objet (b/a) : _____
 Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL) (m) : _____
 Distance transversale à considérer L_{-H} (m) : _____

Évaluation du besoin en glissières : _____

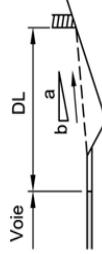


Figure 3.3-1
 Contenu de l'onglet « Objet fixe – 1 direction »
 (suite page suivante)

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRG-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRG-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRG-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Côté gauche

Choix de la glissière à l'origine :

Évasement Ev (m) :

Longueur d'ancrage (m) :

Choix de la glissière à la fin :

Évasement Ev (m) :

Longueur d'ancrage (m) :

Côté droit

Choix de la glissière à l'origine :

Évasement Ev (m) :

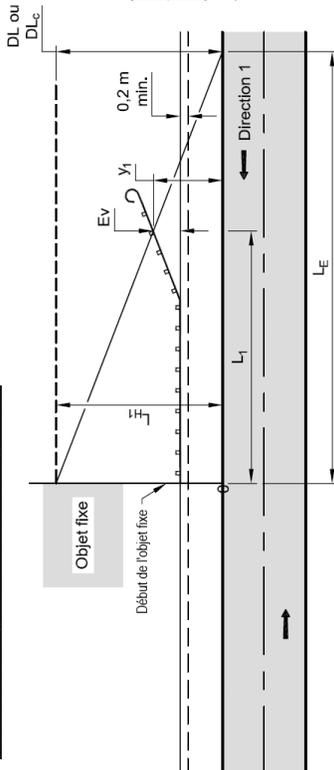
Longueur d'ancrage (m) :

Choix de la glissière à la fin :

Évasement Ev (m) :

Longueur d'ancrage (m) :

Calcul de la longueur nécessaire de glissière



Distance d'empiètement L_E (m) :

Côté gauche

y₁ = largeur d'accrolement + évasement + dégagement avant (m) :

L₁ = longueur de glissière requise avant l'objet fixe (m) :

L₃ = longueur de glissière requise au droit de l'objet fixe (m) :

L_n = longueur nécessaire de glissière (m) :

Dégagement avant (0,2 m par défaut) :

Côté droit

y₁ = largeur d'accrolement + évasement + dégagement avant (m) :

L₁ = longueur de glissière requise avant l'objet fixe (m) :

L₃ = longueur de glissière requise au droit de l'objet fixe (m) :

L_n = longueur nécessaire de glissière (m) :

Figure 3.3-1
Contenu de l'onglet « Objet fixe – 1 direction »
(suite page suivante)

<i>Données approximatives d'installation sur le terrain</i>	
Côté gauche	Côté droit
Origine de la glissière	Section d'ancrage
Objet fixe	Section efficace
Fin de la glissière	Début
	Fin
	Section efficace
	Section d'ancrage
Evaluation de la glissière en place	
Côté gauche	Côté droit
Longueur de la glissière en place	Longueur de la glissière en place
Conformité de la section d'ancrage	Conformité de la section d'ancrage
Conformité de la section efficace	Conformité de la section efficace
Conformité de la glissière dans l'ensemble	Conformité de la glissière dans l'ensemble
Etat général de la glissière	Etat général de la glissière
Commentaires	

Notes

- Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
- Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures.
- Inscrire « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.
- En présence d'un trottoir ou d'une piste cyclable, il faut inclure leur largeur à la largeur de l'accotement (ceci ne s'applique pas à une bande cyclable sur chaussée ou à un accotement revêtu).
- En présence d'un trottoir ou d'une piste cyclable surélevée, il faut ajuster la hauteur de la glissière en conséquence.
- Les dimensions sont en mètres (m).

Références

- Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :
- Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral »;
 - Chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe ».

Figure 3.3-1
Contenu de l'onglet « Objet fixe – 1 direction »
(suite et fin)

3.3.2 Données générales sur la route

L'utilisateur doit remplir la section « Données sur la chaussée » afin de pouvoir de déterminer la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, et ce, pour la ou les voies au côté desquelles se situe l'objet fixe, telles que :

- ♦ la présence d'une courbe (dans quel cas le logiciel renvoie l'utilisateur à l'onglet « Présence d'une courbe »);
- ♦ la largeur des voies de circulation;
- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ pour les voies d'extrême droite ou d'extrême gauche de la chaussée, la largeur de l'accotement et la présence ou non d'un trottoir et d'une piste cyclable.

3.3.3 Données sur l'objet fixe

La troisième section de la feuille de calcul permet à l'utilisateur, pour les voies de circulation situées aux extrêmes droites et gauches de la chaussée :

- ♦ de décrire de l'objet fixe pour en faciliter l'identification;
- ♦ de localiser de l'objet fixe selon ses chaînages de début et de fin afin de déterminer sa longueur qui correspond à la valeur « L_3 »;
- ♦ d'inscrire la distance entre la ligne de rive de la voie de circulation la plus près et le devant l'objet fixe;
- ♦ de spécifier la distance entre la ligne de rive de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe.

3.3.4 Évaluation du besoin

Les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la route » et « Données sur l'objet fixe » ainsi que la pente de talus fictive devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme, et le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante) permettent au logiciel :

- ♦ de déterminer automatiquement la valeur du dégagement latéral (DL) (cette valeur est corrigée en fonction du DJMA de la route);

- ♦ d'établir la valeur des distances transversales à considérer (L_H) qui doivent être utilisées dans les calculs de la longueur de glissière si besoin est;
- ♦ de comparer les données avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route afin de définir le besoin en glissières.

3.3.5 Choix de la glissière

Afin de déterminer la longueur nécessaire de glissière de chaque côté de la route lorsque l'évaluation du besoin en préconise l'installation, l'utilisateur doit sélectionner le type de glissière à installer sur le site. Comme la valeur de l'évasement de la section efficace d'une glissière varie selon le type (flexible, semi-rigide, rigide) et le modèle de glissière de sécurité (par exemple, avec profilé d'acier à double ondulation ou avec tube d'acier), les longueurs obtenues diffèrent. L'utilisateur a, dans les faits, la possibilité de choisir le modèle de glissière de sécurité qu'il souhaite mettre en place sur le site en fonction des traitements d'extrémité de chaque type de glissière.

3.3.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise, lorsque la présence d'une glissière est requise, les données fournies par l'utilisateur dans les sections précédentes et le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière pour déterminer automatiquement :

- ♦ la valeur de la distance d'empiètement (L_E);
- ♦ les distances « L_{H_1} » et « y_1 » pour chacune des voies selon l'emplacement de l'objet fixe;
- ♦ les différentes longueurs nécessaires de glissière, soit celle avant l'objet fixe « L_1 » et celle au droit de l'objet fixe « L_3 » (en étant sur une route à chaussées séparées ou à sens unique. Il n'y a pas de longueur nécessaire avant l'objet fixe dans le sens inverse de circulation « L_2 »);
- ♦ la longueur nécessaire de glissière totale « L_n ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière (L_n) calculée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » constitue la longueur minimale de la section efficace de la glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

3.3.7 Données approximatives d'installation sur le terrain

L'emplacement sur le terrain de la longueur nécessaire de glissière déterminée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » est approximé dans cette section à partir des chaînages de début et de fin de l'objet fixe inscrits par l'utilisateur ainsi que du choix de la glissière de sécurité qu'il a effectué. Les chaînages obtenus correspondent aux projections des sections d'ancrage et des sections efficaces d'origine et de fin de la glissière de sécurité.

3.3.8 Évaluation de la glissière en place

Cette section permet à l'utilisateur d'entrer les données recueillies au moment de l'inspection visuelle d'une glissière déjà en place sur le site analysé. Une évaluation qualitative de l'état général de cette glissière peut servir de comparatif entre celle-ci et les valeurs obtenues aux sections « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » et « Données d'installation sur le terrain ».

Note

- Si les longueurs de glissières en place et calculées concordent à quelques mètres près, il est plus facile de juger de la conformité de la glissière de sécurité en place.

3.3.9 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

3.3.10 Exemple de calcul

EXEMPLE 1

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–2. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est à sens unique avec une chaussée à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 3 m.
- L'objet fixe a une longueur de 15 m (L_3) et une largeur de 0,9 m.
- L'arrière de l'objet fixe est situé à 6,7 m du bord de la voie la plus près.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 7000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 110 km/h, ce qui signifie que la vitesse affichée est de 100 km/h.
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation dont l'extrémité de la section efficace doit être située à 0,733 m du bord de l'accotement, soit avec déviation latérale (type 1).

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement L_E est de 150 m.

La glissière se trouve à une distance de 3,2 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 3,0 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral », du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, donne un dégagement latéral (DL) de 10,0 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL.

Sur la figure 3.3–2, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 15,0 m de longueur dont l'avant se situe à 5,8 m de la ligne de rive de la voie de circulation et l'arrière, à 6,7 m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral, soit à 10,0 m mesurée à partir de la ligne de rive. Comme l'arrière de l'objet fixe se situe à l'intérieur de la limite de la zone de dégagement latéral, la distance transversale à considérer avant l'objet fixe L_{H_1} est de 6,7 m;
- 3) tracer, à droite de l'objet fixe, une abscisse correspondant à la ligne de rive de la voie en direction 1 jusqu'à une distance de $L_E = 150$ m;
- 4) joindre le point à 150 m sur l'abscisse avec la distance transversale à considérer L_{H_1} déterminée à l'étape 2;
- 5) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement;
- 6) tracer une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733 m de la limite de l'accotement;
- 7) le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 5), en considérant l'évasement E_v (étape 6), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 4) se situe à 66,43 m sur l'abscisse. Ainsi, la longueur de glissière requise avant l'objet fixe L_1 est de 66,43 m.

Selon les résultats graphiques, l'équation suivante permet d'obtenir la longueur nécessaire de glissière (L_n) :

$$L_n = L_1 + L_3$$

$$L_n = 66,43 \text{ m} + 15,0 \text{ m} = 81,43 \text{ m}$$

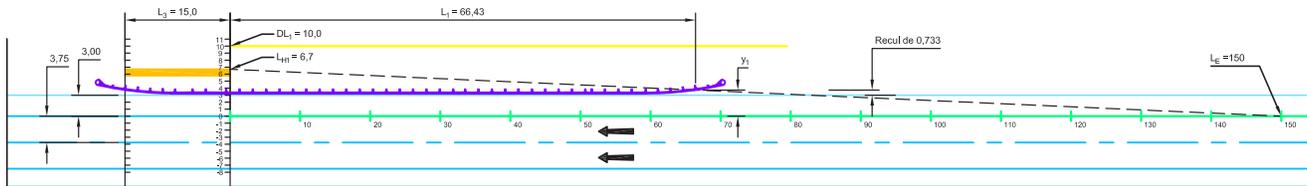


Figure 3.3-2

«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 1 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des équations présentées à la section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire de glissière en présence d'un objet fixe » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

où

L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4-1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.

L_{H1} : distance transversale à considérer qui correspond à la plus petite valeur entre :

- la distance entre la ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe et l'arrière de l'objet fixe;
- le DL mesuré à partir de la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée).

y_1 : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée (ligne de rive de la voie de circulation adjacente à l'objet fixe ou ligne axiale de la chaussée) et la glissière à l'endroit où commence sa section efficace. Cette distance correspond à la somme de la largeur de l'accotement adjacent à l'objet fixe, du dégagement avant de la glissière (0,2 m min.) et de l'évasement de la glissière (E_v). Pour obtenir y_2 , il faut ajouter la largeur de la ou des voies de circulation en direction 1.

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est déterminée comme suit :

$$L_E = 150 \text{ m}$$

$L_{H1} = 6,7 \text{ m}$, soit la plus petite des valeurs entre l'arrière de l'objet fixe (6,7 m) et le DL (10,0 m), mesurées à partir de la ligne de rive de la voie de circulation

$$y_1 = 3,0 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 3,733 \text{ m}$$

$$L_1 = 150 \text{ m} - (150 \text{ m} / 6,7 \text{ m}) \times 3,733 = 66,43 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_3$$

$$L_n = 66,43 \text{ m} + 15,0 \text{ m} = 81,43 \text{ m}$$

D) Méthode informatisée

La figure 3.3–3 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Comme les données ne font pas mention de la pente de talus pour le calcul du dégagement latéral, la pente utilisée est de 1:10 descendante.
- Pour les besoins de la méthode informatisée, il est considéré, par défaut, que l'objet fixe est situé du côté droit de la chaussée, donc aucune valeur n'est inscrite dans les sections «Voie de gauche».

Données générales sur la route

Présence d'une courbe :	Non, poursuivre	DJMA (véh.) :	7000
	Oui, faire graphiquement	Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	100
Largeur des voies de circulation (m) :	3,75	Vitesse de base (km/h) :	110
Côté gauche		Côté droit	
Largeur de l'accotement (m) :		Largeur de l'accotement (m) :	3,00
Présence d'un trottoir :		Présence d'un trottoir :	
Si oui, largeur (m) :		Si oui, largeur (m) :	
Présence d'une piste cyclable :		Présence d'une piste cyclable :	
Si oui, largeur (m) :		Si oui, largeur (m) :	

Données sur l'objet fixe

Description de l'objet :	Côté gauche	Description de l'objet :	Côté droit
			Objet fixe - 1 direction_Exemple 1
Chaînage au début :		Chaînage au début :	01+000,0
		Chaînage à la fin :	01+015,0
Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) :		Distance entre la ligne de rive et l'avant de l'objet fixe (m) :	5,80
Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) :		Distance entre la ligne de rive et l'arrière de l'objet fixe (m) :	6,70

Évaluation du besoin

Côté gauche	Côté droit
Pente fictive devant l'objet (b/a) :	Pente fictive devant l'objet (b/a) :
Type de pente :	Type de pente :
	10%
Dégagement latéral (DL) (m) :	Dégagement latéral (DL) (m) :
Distance transversale à considérer L _H (m) :	Distance transversale à considérer L _H (m) :
	10,00
	6,70
Évaluation du besoin en glissières :	Évaluation du besoin en glissières :
	REQUIRE



Figure 3.3-3
«Objet fixe – 1 direction» – Exemple 1 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRG-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRG-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRG-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Côté gauche

Choix de la glissière à l'origine :

Évasement Ev (m) :

Longueur d'ancrage (m) :

Choix de la glissière à la fin :

Évasement Ev (m) :

Longueur d'ancrage (m) :

Côté droit

Choix de la glissière à l'origine : SRG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)

Évasement Ev (m) :

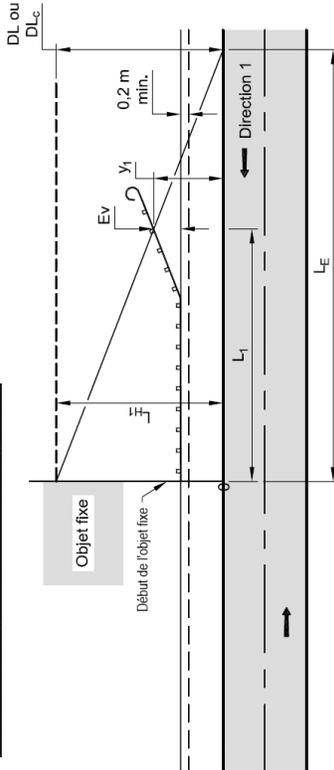
Longueur d'ancrage (m) :

Choix de la glissière à la fin : SRG-Profilé d'acier sans déviation (type 2)

Évasement Ev (m) :

Longueur d'ancrage (m) :

Calcul de la longueur nécessaire de glissière



Distance d'empiètement L_E (m) :

Côté gauche

Y_1 = largeur d'accrolement + évasement + dégagement avant (m) :

L_1 = longueur de glissière requise avant l'objet fixe (m) :

L_3 = longueur de glissière requise au droit de l'objet fixe (m) :

L_n = longueur nécessaire de glissière (m) :

Dégagement avant (0,2 m par défaut) :

Côté droit

Y_1 = largeur d'accrolement + évasement + dégagement avant (m) :

L_1 = longueur de glissière requise avant l'objet fixe (m) :

L_3 = longueur de glissière requise au droit de l'objet fixe (m) :

L_n = longueur nécessaire de glissière (m) :

Figure 3.3-3
« Objet fixe – 1 direction » – Exemple 1 – Méthode informatisée
(suite et fin)

3.4 Analyse globale – Objet fixe

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Protection contre un objet fixe – Analyse globale ». Elle a été élaborée pour permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière pour plusieurs sites à la fois sur un même tronçon de route. Elle ne fournit cependant pas de données pour l'installation sur le terrain et l'évaluation de la glissière en place.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages. Ces pages se divisent en trois sections (figure 3.4–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière.

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celles-ci si elle est justifiée.

3.4.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ la date de l'analyse.

3.4.2 Données générales sur la route

L'utilisateur doit remplir la section « Données générales sur la chaussée » qui se trouve à l'intérieur du tableau d'analyse des sites afin de pouvoir de déterminer de la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Ilv doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée pour un site, telles que :

- ◆ le type de chaussée, soit « 1-dir » pour une route à chaussées séparées ou à sens unique ou « 2-dir » pour une route à voies contiguës;
- ◆ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ◆ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ◆ la largeur des voies de circulation;
- ◆ le nombre de voies dans la même direction du côté où se situe l'objet fixe;
- ◆ la largeur de l'accotement du côté où se situe l'objet fixe.

3.4.3 Données sur l'objet

Comme son nom l'indique, la troisième section du tableau d'analyse permet à l'utilisateur de remplir les données sur l'objet fixe analysé, telles que :

- ◆ le côté de la route où se situe l'objet fixe (facultatif);
- ◆ les chaînages de début et de fin de l'objet afin de déterminer « L_3 »;
- ◆ la distance entre la ligne de rive de la voie de circulation la plus près et le devant l'objet fixe;
- ◆ la distance entre la ligne de rive de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe.

3.4.4 Évaluation du besoin

Cette section du tableau d'analyse permet à l'utilisateur d'inscrire la pente de talus fictive devant l'objet fixe selon le type de pente.

À partir du contenu des sections précédentes, le logiciel détermine automatiquement le besoin en glissières en comparant les données obtenues avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route (dégagement latéral [DL], distances transversales à considérer [L_H]).

3.4.5 Choix de la glissière

Dans cette section du tableau, l'utilisateur peut sélectionner le modèle de glissière à installer sur le site d'après les types de traitements d'extrémité de glissière.

3.4.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise, lorsque la présence d'une glissière est requise, les données fournies par l'utilisateur dans les sections précédentes et le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière pour déterminer automatiquement les différentes longueurs nécessaires de glissière, soit celle avant l'objet fixe dans la direction 1 « L_1 », celle au droit de l'objet fixe « L_3 », celle avant l'objet fixe pour la circulation en sens inverse (direction 2) « L_2 » et la longueur nécessaire de glissière totale « L_n ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière (L_n) constitue la longueur minimale de la section efficace de la glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

3.4.7 Exemples de calcul

La figure 3.4–2 présente les résultats obtenus en reprenant les données des exemples de calcul fournis précédemment pour les feuilles de calcul «Objet fixe – 2 directions» et «Objet fixe – 1 direction».

Données générales sur la route										Données sur l'objet fixe				Evaluation du besoin				Choix de la glissière				Calcul de la longueur nécessaire de glissière			
Type de chaussée	D/JMA (vét.)	Vitesse affichée ou réelle (km/h)	Largeur des voies (m)	Nombre de voies	Largeur de l'accotement (m)	Côté	Charnage (objet)		Distance avant l'objet (m)	Distance arrière objet (m)	Pente frotte devant l'objet (bat)		Evaluation du besoin en glissières		Modèle de glissière		Dépassement avant (m)	Avant L ₁ (m)	Objet fixe L ₃ (m)	Après L ₂ (m)	Total L _n (m)				
							Début	Fin			asc.	desc.	Direction 1	Direction 2	Origine de la glissière	Fin de la glissière									
2-dir	5200	90	3,75	1	2,50		01+000,0	01+007,6	5,00	6,50	1/10	OUI	NON	SRG-Profilé d'acier	SRG-Profilé d'acier	0,20	45,34	7,60		52,94					
2-dir	6200	90	3,75	1	2,50		01+000,0	01+008,0	7,00	16,00	1/4	OUI	OUI	SRG-Profilé d'acier	SRG-Profilé d'acier	0,20	88,59	6,00		146,74					
2-dir	2000	50	3,75	1	2,50		01+000,0	01+003,0	3,50	3,70	1/8	OUI	NON	SRG-Profilé d'acier	SRG-Profilé d'acier	0,20	7,62	3,00		15,24					
2-dir	15000	80	3,50	1	1,50		01+000,0	01+001,0	2,50	4,80	0	OUI	OUI	SRG-Profilé d'acier	SRG-Profilé d'acier	0,20	65,89	1,00		87,15					
2-dir	11000	70	3,50	2	2,00		01+000,0	01+007,6	3,80	5,50	1/6	OUI	NON	SRG-Profilé d'acier	SRG-Profilé d'acier	0,20	45,34	7,60		52,94					
1-dir	7000	100	3,75		3,00		01+000,0	01+015,0	5,80	6,70	1/10	OUI	NON	SRG-Profilé d'acier	SRG-Profilé d'acier	0,20	66,43	15,00		81,43					

Figure 3.4-2 «Analyse globale – Objet fixe» – Exemples – Méthode informatisée

3.5 Présence d'une courbe

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Protection contre un objet fixe – Présence d'une courbe ». Elle permet de déterminer le dégagement latéral dans une courbe (DL_c). Pour la protection contre un objet fixe en présence d'une courbe, les équations servant à déterminer la longueur nécessaire de glissière dans les tronçons rectilignes ne peuvent pas être utilisées. Il faut obligatoirement utiliser l'approche graphique pour connaître la longueur nécessaire de glissière (L_n).

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé d'une page. Cette page se divise en deux sections (figure 3.5–1).

3.5.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ la date de l'analyse.

3.5.2 Présence d'une courbe

Cette section permet au logiciel d'établir le dégagement latéral dans une courbe (DL_c) qui devra être considéré dans la méthode graphique de détermination du besoin en glissières pour la protection contre un objet fixe, peu importe le type de route. Pour ce faire, l'utilisateur doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ♦ la pente de talus fictive devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme;
- ♦ le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante).

3.5.3 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

**Protection contre un objet fixe
Présence d'une courbe**

<u>Identification du site</u>	
Municipalité :	N° de projet :
Rue, RTS ou N° structure :	Réalisé par :
Chainage du site :	Date :

<u>Présence d'une courbe</u>	
DJMA (véh.) :	Pente fictive devant l'objet (b/a) :
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	Type de pente :
Vitesse de base (km/h) :	Rayon de courbure (m) :
	Dégagement latéral pour un tronçon rectiligne (DL) (m) :
	Facteur de correction pour une courbe (Fc) :
	Dégagement latéral corrigé dans une courbe (DLc) (m) :

En présence d'un obstacle (objet fixe ou structure) situé dans une courbe, les équations utilisées dans les feuilles de calcul « Objet fixe - 2 directions » et « Objet fixe - 1 direction » pour effectuer le calcul des longueurs nécessaires de glissière dans un tronçon rectiligne ne peuvent pas être utilisées. Dans une courbe, la longueur nécessaire de glissière en présence d'un objet fixe ou la longueur nécessaire à la sécurisation d'une approche de pont doit être réalisée graphiquement.

<u>Commentaires</u>

Notes

- Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
- Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures.
- Inscrire « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.
- Les dimensions sont en mètres (m).

Références

Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :

- Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral ».

Figure 3.5-1
Contenu de l'onglet « Présence d'une courbe »

3.6 Approche de pont – 2 directions

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Sécurisation d'une approche de pont sur une route à voies contiguës ». Elle a été élaborée afin de permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière pour la sécurisation des approches de pont sur une route à chaussée bidirectionnelle (chaussée unique, deux sens de circulation).

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de quatre pages. Ces pages se divisent en neuf sections (figure 3.6–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière pour la sécurisation de toutes les approches du pont.

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celles-ci si elle est justifiée.

3.6.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ la date de l'analyse.

Sécurisation d'une approche de pont pour une route à voies contiguës

<u>Identification du site</u>	
Municipalité : _____	N° de projet : _____
Rue, RTS ou N° structure : _____	Réalisé par : _____
Chainage du site : _____	Date : _____

<u>Données générales sur la route</u>	
Classification de la route (Route ou Autoroute) : _____	Largeur des voies de circulation (m) : _____
Présence d'une courbe : Non, poursuivre Oui, faire graphiquement	Nombre de voies : _____
DJMA (véh.) : _____	Direction 1 : _____
Vitesse affichée ou réelle (km/h) : _____	Direction 2 : _____
Vitesse de base (km/h) : _____	Présence d'un trottoir : _____
	Si oui, largeur (m) : _____
	Présence d'une piste cyclable : _____
	Si oui, largeur (m) : _____

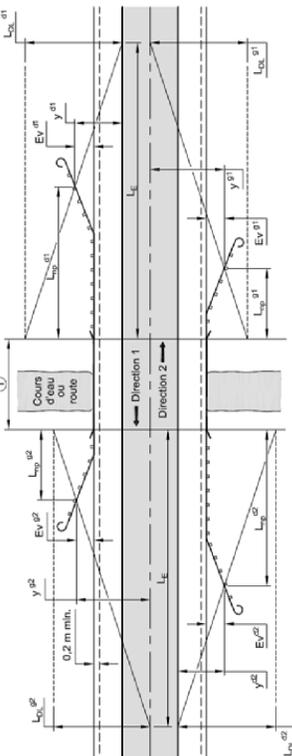
<u>Données spécifiques sur la structure</u>	
	Description : _____
Type de glissière de pont en place : _____	
Direction 1 Approche de gauche (g2) : _____ Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : _____ Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : _____ Chainage de la limite de l'obstacle : _____	Direction 1 Approche de droite (d1) : _____ Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : _____ Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : _____ Chainage de la limite de l'obstacle : _____
Direction 2 Approche de droite (d2) : _____ Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : _____ Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : _____ Chainage de la limite de l'obstacle : _____	Direction 2 Approche de gauche (g1) : _____ Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : _____ Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : _____ Chainage de la limite de l'obstacle : _____

Figure 3.6–1
Contenu de l'onglet «Approche de pont – 2 directions»
(suite page suivante)

Évaluation du besoin en glissières

Direction 1

Approche de gauche (g2)
Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____
Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL^{g2}) (m) : _____

Évaluation du besoin : _____

Direction 1

Approche de droite (d1)
Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____
Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL^{d1}) (m) : _____

Évaluation du besoin : _____




Direction 2

Approche de droite (d2)
Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____
Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL^{d2}) (m) : _____

Évaluation du besoin : _____

Direction 2

Approche de gauche (g1)
Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____
Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL^{g1}) (m) : _____

Évaluation du besoin : _____

Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement

Type d'extrémité	Longueur	Évasement	Ancrage
SFG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	1,43	0,533	3,81
SFG-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	15,24	0,225	3,81
SFG-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	9,76	0,195	4,65
SFG-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	2,191	0,800	5,49

Direction 1

Approche de gauche (g2)
Choix de la glissière d'origine : _____
Évasement Ev^{g2} (m) : _____
Longueur d'ancrage (m) : _____

Direction 1

Approche de droite (d1)
Choix de la glissière d'origine : _____
Évasement Ev^{d1} (m) : _____
Longueur d'ancrage (m) : _____

Direction 2

Approche de droite (d2)
Choix de la glissière d'origine : _____
Évasement Ev^{d2} (m) : _____
Longueur d'ancrage (m) : _____

Direction 2

Approche de gauche (g1)
Choix de la glissière d'origine : _____
Évasement Ev^{g1} (m) : _____
Longueur d'ancrage (m) : _____

Transition de rigidité	Longueur
TL-2	3,81
TL-3	7,62
43,47B ou 47C	17,08
210	17,03

Dessin normalisé de la transition : _____
Dessin normalisé du raccordement : _____

Figure 3.6-1
Contenu de l'onglet « Approche de pont – 2 directions »
(suite page suivante)

Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Distance d'empiètement L_E (m) :	Dégagement avant (0,2 par défaut) (m) :	
Direction 1		
Approche de gauche (g2)		
L_{DL}^{g2} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 2 (m) :	Approche de droite (d1)	
y^{g2} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 1 + E_v^{g2} + dégagement avant (m) :	L_{DL}^{d1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 1 (m) :	
L_{np}^{g2} = longueur nécessaire à l'approche g2 (m) :	y^{d1} = largeur de l'accotement en direction 1 + E_v^{d1} + dégagement avant (m) :	
Approche de droite (d2)	L_{np}^{d1} = longueur nécessaire à l'approche d1 (m) :	
L_{DL}^{d2} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 2 (m) :	Direction 2	
y^{d2} = largeur de l'accotement en direction 2 + E_v^{d2} + dégagement avant (m) :	Approche de gauche (g1)	
L_{np}^{d2} = longueur nécessaire à l'approche d2 (m) :	L_{DL}^{g1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1 (m) :	
	y^{g1} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 2 + E_v^{g1} + dégagement avant (m) :	
	L_{np}^{g1} = longueur nécessaire à l'approche g1 (m) :	

Données approximatives d'installation sur le terrain

Direction 1	
Approche de gauche (g2)	
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	Approche de droite (d1)
Début de la section efficace :	Début de la section d'ancrage :
Début de la section d'ancrage :	Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :
Direction 2	
Approche de droite (d2)	
Début de la section d'ancrage :	Approche de gauche (g1)
Début de la section efficace :	Début de la section efficace :
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	Début de la section d'ancrage :

Figure 3.6-1
Contenu de l'onglet «Approche de pont – 2 directions»
(suite page suivante)

<u>Evaluation de la glissière en Place</u>	
<p style="text-align: center;">Direction 1</p> <p style="text-align: center;">Approche de gauche (g2)</p> <p>Longueur de la glissière en place : _____</p> <p>Conformité de la section d'ancrage : _____</p> <p>Conformité de la section efficace : _____</p> <p>Conformité de la glissière dans l'ensemble : _____</p> <p style="text-align: center;">Etat général de la glissière : _____</p>	<p style="text-align: center;">Approche de droite (d1)</p> <p>Longueur de la glissière en place : _____</p> <p>Conformité de la section d'ancrage : _____</p> <p>Conformité de la section efficace : _____</p> <p>Conformité de la glissière dans l'ensemble : _____</p> <p style="text-align: center;">Etat général de la glissière : _____</p>
<p style="text-align: center;">Direction 2</p> <p style="text-align: center;">Approche de droite (d2)</p> <p>Longueur de la glissière en place : _____</p> <p>Conformité de la section d'ancrage : _____</p> <p>Conformité de la section efficace : _____</p> <p>Conformité de la glissière dans l'ensemble : _____</p> <p style="text-align: center;">Etat général de la glissière : _____</p>	<p style="text-align: center;">Approche de gauche (g1)</p> <p>Longueur de la glissière en place : _____</p> <p>Conformité de la section d'ancrage : _____</p> <p>Conformité de la section efficace : _____</p> <p>Conformité de la glissière dans l'ensemble : _____</p> <p style="text-align: center;">Etat général de la glissière : _____</p>
<p>Commentaires</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>	
<p>Notes</p> <p>→ Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.</p> <p>→ Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures.</p> <p>→ Inscrite « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.</p> <p>→ En présence d'un trottoir sur la structure, il faut penser à ajuster la hauteur de la glissière de route en conséquence et faire une transition de hauteur aux approches, lorsque requise.</p> <p>→ Il faut inscrire la distance entre la ligne de rive et la glissière de pont, si elle diffère de la largeur de l'accotement de plus de 200 mm. Par exemple, en présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable.</p> <p>→ Les dimensions sont en mètres (m).</p>	
<p>Références</p> <p>Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :</p> <p>→ Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral » ;</p> <p>→ Chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.2 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont ».</p>	

Figure 3.6-1
 Contenu de l'onglet « Approche de pont – 2 directions »
 (suite et fin)

3.6.2 Données générales sur la route

L'utilisateur doit remplir la section « Données générales sur la chaussée » afin de pouvoir de déterminer de la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ◆ la classification de la route (route ou autoroute) qui permet au logiciel de choisir le niveau de performance de la transition de rigidité;
- ◆ la présence d'une courbe (auquel cas le logiciel renvoie l'utilisateur à l'onglet « Présence d'une courbe »);
- ◆ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ◆ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ◆ la largeur des voies de circulation;
- ◆ le nombre de voies de circulation dans chaque direction;
- ◆ la largeur de l'accotement de chaque côté de la route;
- ◆ la présence ou non d'un trottoir et d'une piste cyclable.

3.6.3 Données spécifiques sur la structure

La troisième section de la feuille de calcul permet à l'utilisateur :

- ◆ de décrire la structure pour en faciliter l'identification;
- ◆ d'identifier le type de glissière de pont en place, ce qui permet au logiciel de déterminer la transition de rigidité adaptée;
- ◆ d'inscrire pour chaque approche dans les deux directions :
 - ◇ la distance entre la glissière de pont et la ligne de rive,
 - ◇ le chaînage des extrémités de la glissière de pont en fonction des approches,
 - ◇ le chaînage des limites de l'obstacle qu'enjambe la structure.

3.6.4 Évaluation du besoin en glissière

Les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la route » et « Données spécifiques sur la structure » ainsi que la pente de talus fictive devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme, et le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante) permettent au logiciel de déterminer automatiquement la valeur du dégagement latéral (DL) (cette valeur est corrigée en fonction du DJMA de la route) et de comparer ce résultat avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route afin de définir le besoin en glissières.

3.6.5 Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement

Afin de déterminer la longueur nécessaire de glissière lorsque l'évaluation du besoin en préconise l'installation, l'utilisateur doit sélectionner le type de glissière à installer sur le site. Comme la valeur de l'évasement de la section efficace d'une glissière varie selon le type (flexible, semi-rigide, rigide) et le modèle de glissière de sécurité (par exemple, avec profilé d'acier à double ondulation ou avec tube d'acier), les longueurs obtenues diffèrent. L'utilisateur a, dans les faits, la possibilité de choisir le modèle de glissière de sécurité qu'il souhaite mettre en place sur le site en fonction des traitements d'extrémité de chaque type de glissière. Contrairement aux onglets précédents, le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière potentielle est à inscrire dans cette section.

De plus, dans cette section, le logiciel détermine, en fonction des renseignements inscrits précédemment par l'utilisateur, la transition de rigidité qui doit être mise en place et fournit les numéros des dessins normalisés de références qui correspondent à ceux se trouvant dans le *Tome VIII – Dispositifs de retenue* pour le raccord et la transition de rigidité.

3.6.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la route », « Données spécifiques sur la structure » et « Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement » ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL) obtenue à la section « Évaluation du besoin » pour déterminer automatiquement, pour chacune des approches :

- ◆ la valeur de la distance d'empiètement (L_E);
- ◆ les distances « y^{d1} », « y^{g1} », « y^{d2} » et « y^{g2} »;
- ◆ les valeurs des distances transversales « L_{DL}^{d1} », « L_{DL}^{g1} », « L_{DL}^{d2} » et « L_{DL}^{g2} »;
- ◆ les différentes longueurs nécessaires de glissière aux différentes approches, soit « L_{np}^{d1} », « L_{np}^{g1} », « L_{np}^{d2} » et « L_{np}^{g1} ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière à l'approche d'un pont (L_{np}) calculée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » constitue la longueur minimale de la section efficace de la glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

3.6.7 Données approximatives d'installation sur le terrain

L'emplacement sur le terrain de la longueur nécessaire de glissière à l'approche du pont, déterminée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière », est approximé dans cette section à partir des chaînages de début et de fin de la glissière de pont inscrits par l'utilisateur ainsi que du choix de la glissière de sécurité qu'il a effectué. Les chaînages obtenus correspondent aux projections des sections d'ancrage et des sections efficaces d'origine de la glissière de sécurité.

3.6.8 Évaluation de la glissière en place

Cette section permet à l'utilisateur d'entrer les données recueillies au moment de l'inspection visuelle d'une glissière déjà en place sur le site analysé. Une évaluation qualitative de l'état général de cette glissière peut servir de comparatif entre celle-ci et les valeurs obtenues aux sections « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » et « Données approximatives d'installation sur le terrain ».

Note

- Si les longueurs de glissières en place et calculées concordent à quelques mètres près, il est plus facile de juger de la conformité de la glissière de sécurité en place.

3.6.9 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

3.6.10 Exemples de calcul

EXEMPLE 1

TRONÇON DE ROUTE À VOIES CONTIGUËS – 1 VOIE PAR DIRECTION

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.6–2. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La structure est située sur une route à voies contiguës dont la chaussée comporte une voie par direction.
- Les voies de circulation ont 3,7 m de largeur.
- Les accotements à gauche et à droite de la chaussée ont une largeur de 3 m.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 3000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 100 km/h, donc la vitesse affichée est de 90 km/h.
- Les pentes des talus à gauche et à droite de la chaussée à chaque extrémité de la structure sont de 1:5 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation. Le début de la section efficace de la glissière doit donc être situé à 0,733 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est de 110 m.

La glissière se trouve à une distance de 3,2 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 3 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral », du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, donne des dégagements latéraux (DL^{d1} et DL^{g1}) de 10,2 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est inférieur à 6000 véhicules, un facteur de correction de 0,92 est appliqué au DL conformément au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » de la norme. Les valeurs de L_{DL}^{d1} et de L_{DL}^{g1} à considérer de part et d'autre de la route sont donc de 9,4 m ($10,2 \times 0,92$).

Note

- Aux fins de cet exemple, la longueur nécessaire de glissière à l'approche du pont n'est déterminée que pour la direction 1.

Sur la figure 3.6–2, il faut :

- 1) tracer, de part et d'autre de la chaussée, une glissière de pont dont la face avant se situe à 0,2 m de la limite des accotements, soit à 3,2 m;
- 2) tracer la limite du dégagement latéral maximal correspondante à l'approche de droite dans la direction 1 L_{DL}^{d1} , soit à 9,4 m mesurée à partir de la ligne de rive de la voie en direction 1;
- 3) tracer la limite du dégagement latéral maximal correspondante à l'approche de gauche dans la direction 1 L_{DL}^{g1} , soit à 9,4 m mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1;
- 4) tracer, à partir des extrémités des glissières de pont ou des limites de l'obstacle de chaque côté de la route, une abscisse correspondant aux lignes de délimitation de la voie en direction 1, soit la ligne de rive pour l'approche de droite et la ligne axiale de la chaussée pour l'approche de gauche, jusqu'à une distance de $L_E = 110$ m;
- 5) joindre les points à 110 m sur les abscisses aux limites du dégagement maximal L_{DL}^{d1} et L_{DL}^{g1} déterminées aux étapes 2 et 3;
- 6) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement de chaque côté de la chaussée;
- 7) tracer, pour chaque approche, une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733 m de la limite de l'accotement;

- 8) pour l'approche de droite dans la direction 1, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 66,32 m sur l'abscisse;
- 9) pour l'approche de gauche dans la direction 1, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 23,02 m sur l'abscisse.

Selon les résultats graphiques, les longueurs nécessaires de glissière aux approches d'un pont (L_{np}) sont :

$$L_{np}^{d1} = 66,32 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 23,02 \text{ m}$$

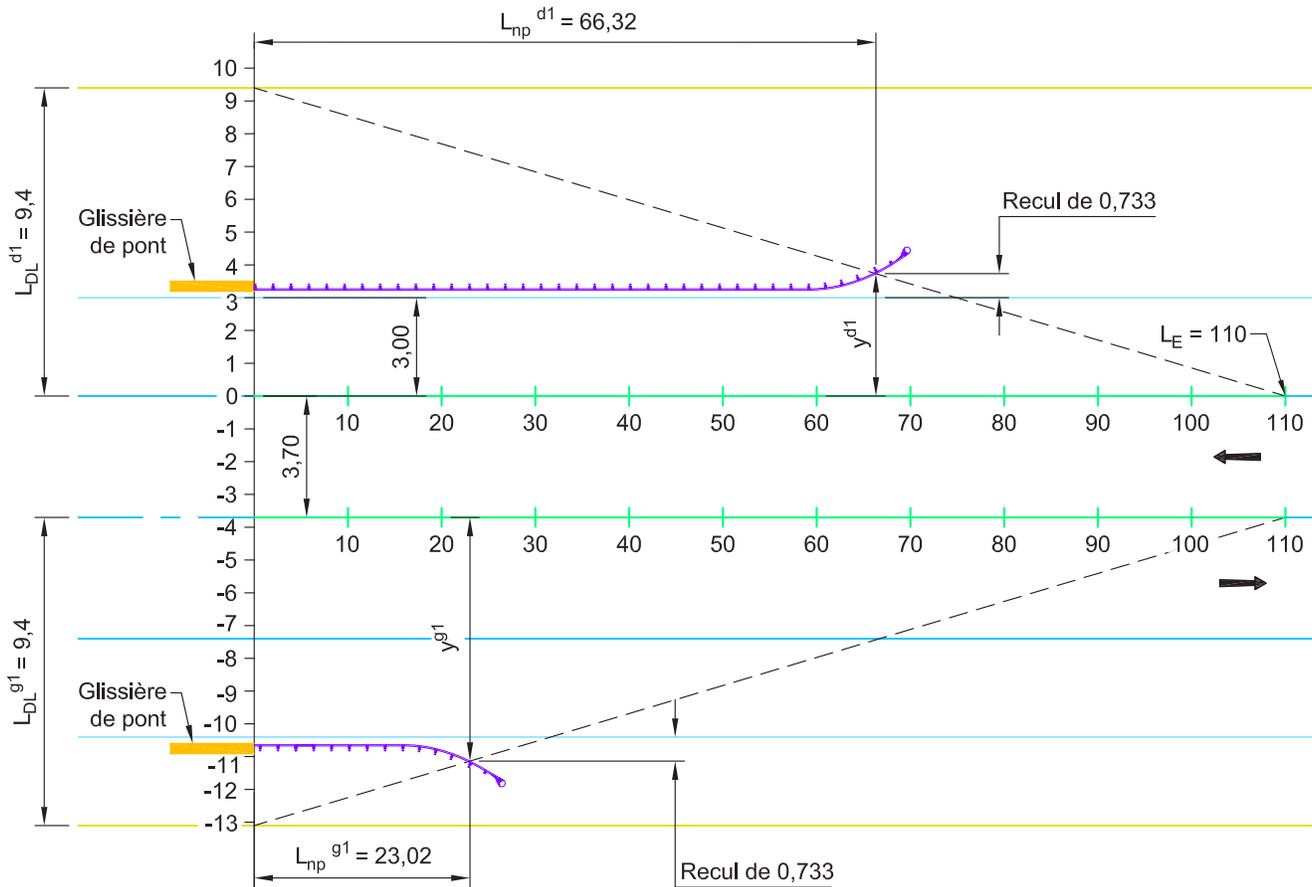


Figure 3.6–2
«Approche de pont – 2 directions» – Exemple 1 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire à l'approche du pont (L_{np}) peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$

où

L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4-1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.

L_{DL} : largeur maximale du DL ou du DL_c mesurée à partir de la ligne de délimitation des voies la plus près de la glissière de pont dans la direction analysée. Du côté droit d'une route à voies contiguës, cette distance est mesurée à partir de la ligne de rive de la voie de circulation adjacente à la glissière de pont alors qu'elle est mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée pour la glissière de pont située du côté gauche d'une route.

y : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée et la glissière projetée à l'endroit où commence sa section efficace. Du côté droit d'une route à voies contiguës, cette distance est égale à la somme de la largeur de l'accotement, de la distance entre la glissière et l'accotement (dégagement avant de la glissière) et de l'évasement de la glissière (E_v). Du côté gauche d'une route à voies contiguës, cette distance comprend, en plus de ce qui est mentionné précédemment, la largeur de la ou des voies de circulation en sens inverse de la direction analysée.

En se référant aux données fournies à la figure 3.6-2 et en utilisant les équations, les longueurs nécessaires aux approches du pont sont :

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 1, soit avec une déviation latérale de sa section efficace

$$L_E = 110 \text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 3 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 3,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 110 \text{ m} - \left(\frac{110 \text{ m}}{9,4 \text{ m}} \right) \times 3,733 \text{ m} = 66,32 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 3\text{ m} + 3,7\text{ m} + 0,2\text{ m} + 0,533\text{ m} = 7,433\text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 110\text{ m} - \left(\frac{110\text{ m}}{9,4\text{ m}} \right) \times 7,433\text{ m} = 23,02\text{ m}$$

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 2, soit sans déviation latérale de sa section efficace

$$L_E = 110\text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 3\text{ m} + 0,2\text{ m} + 0,225\text{ m} = 3,425\text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 110\text{ m} - \left(\frac{110\text{ m}}{9,4\text{ m}} \right) \times 3,425\text{ m} = 69,92\text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 3\text{ m} + 3,7\text{ m} + 0,2\text{ m} + 0,225\text{ m} = 7,125\text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 110\text{ m} - \left(\frac{110\text{ m}}{9,4\text{ m}} \right) \times 7,125\text{ m} = 26,62\text{ m}$$

De plus, selon le tableau 3.6–2 « Sélection du niveau de performance de la transition de rigidité » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la transition de rigidité à mettre en place doit être de niveau de performance TL-3, puisque la vitesse affichée est de 90 km/h.

D) Méthode informatisée

La figure 3.6–3 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

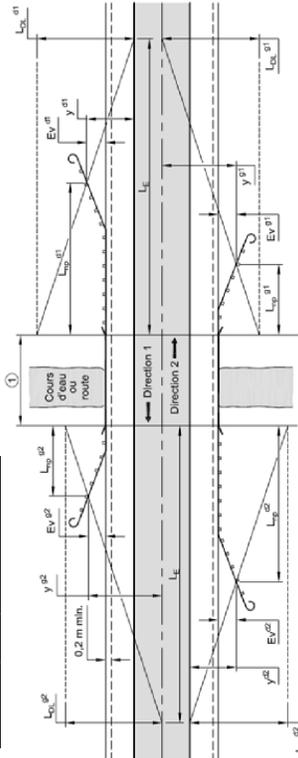
- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Pour les besoins de la méthode informatisée, il est considéré que l'analyse n'est effectuée que pour les approches du pont en direction 1.

Données générales sur la route

Classification de la route (Route ou Autoroute) :	Route
Présence d'une courbe :	Non, pour suivre Oui, faire graphiquement
DJMA (véh.) :	3000
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	90
Vitesse de base (km/h) :	100

Largeur des voies de circulation (m) :		3,70
Nombre de voies :	Direction 1	Direction 2
Largeur de l'accotement (m) :	1	1
Présence d'un trottoir :	3,00	3,00
Si oui, largeur (m) :	Non	Non
Présence d'une piste cyclable :	Non	Non
Si oui, largeur (m) :		

Données spécifiques sur la structure



1- Limites de la glissière de pont ou de l'obstacle. Si les extrémités de la glissière de pont ne coïncident pas avec les limites de l'obstacle, il faut ajuster les longueurs nécessaires de glissières obtenues afin de tenir compte de leurs positions réelles.

Description : Approche de pont - 2 directions_Exemple 1

Type de glissière de pont en place : **Type 210**

Direction 1	
Approche de gauche (g2)	Approche de droite (d1)
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 00+985,0	Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000,0
Chainage de la limite de l'obstacle : 00+985,0	Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000,0
Direction 2	
Approche de droite (d2)	Approche de gauche (g1)
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 00+985,0	Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000,0
Chainage de la limite de l'obstacle : 00+985,0	Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000,0

Figure 3.6-3
« Approche de pont – 2 directions » – Exemple 1 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

Évaluation du besoin en glissières

Direction 1

Approche de gauche (g2)
 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____
 Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL^{g2}) (m) : _____

Évaluation du besoin : _____

Approche de droite (d1)
 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : 1/5
 Type de pente : d 20%

Dégagement latéral (DL^{d1}) (m) : 9,38

Évaluation du besoin : **Requise**

Direction 2

Approche de droite (d2)
 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____
 Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL^{d2}) (m) : _____

Évaluation du besoin : _____

Approche de gauche (g1)
 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : 1/5
 Type de pente : d 20%

Dégagement latéral (DL^{g1}) (m) : 9,38

Évaluation du besoin : **Requise**

Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement

Type d'extrémité	Longueur	Évasement	Ancrage
SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	1,43	0,533	3,81
SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	15,24	0,225	3,81
SRg-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	9,76	0,195	4,65
SRg-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	2,191	0,800	5,49

Direction 1

Approche de gauche (g2)
 Choix de la glissière d'origine : _____
 Évasement Ev^{g2} (m) : _____
 Longueur d'ancrage (m) : _____

Approche de droite (d1)
 Choix de la glissière d'origine : SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
 Évasement Ev^{d1} (m) : 0,533
 Longueur d'ancrage (m) : 3,810

Direction 2

Approche de droite (d2)
 Choix de la glissière d'origine : _____
 Évasement Ev^{d2} (m) : _____
 Longueur d'ancrage (m) : _____

Approche de gauche (g1)
 Choix de la glissière d'origine : SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
 Évasement Ev^{g1} (m) : 0,533
 Longueur d'ancrage (m) : 3,810

Transition de rigidité

Transition de rigidité	Longueur
TL-2	3,81
TL-3	7,62
43, 47B ou 47C	17,08
210	17,03

Transition de rigidité requise : TL-3

Dessin normalisé de la transition : GSR 010A

Dessin normalisé du raccordement : GSR 024

Figure 3.6-3
 «Approche de pont – 2 directions» – Exemple 1 – Méthode informatisée
 (suite page suivante)

Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Distance d'empiètement L_E (m) :	110	Dégagement avant (0,2 par défaut) (m) :	
Direction 1			
Approche de gauche (g2)			
L_{DL}^{g2} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 2 (m) :		Approche de droite (d1)	
		L_{DL}^{d1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 1 (m) :	9,38
y^{g2} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 1 + E_v^{g2} + dégagement avant (m) :		y^{d1} = largeur de l'accotement en direction 1 + E_v^{d1} + dégagement avant (m) :	3,733
L_{np}^{g2} = longueur nécessaire à l'approche g2 (m) :		L_{np}^{d1} = longueur nécessaire à l'approche d1 (m) :	66,24
Direction 2			
Approche de droite (d2)			
L_{DL}^{d2} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 2 (m) :		Approche de gauche (g1)	
		L_{DL}^{g1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1 (m) :	9,38
y^{d2} = largeur de l'accotement en direction 2 + E_v^{d2} + dégagement avant (m) :		y^{g1} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 2 + E_v^{g1} + dégagement avant (m) :	7,433
L_{np}^{d2} = longueur nécessaire à l'approche d2 (m) :		L_{np}^{g1} = longueur nécessaire à l'approche g1 (m) :	22,87

Données approximatives d'installation sur le terrain

Direction 1			
Approche de gauche (g2)			
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :		Approche de droite (d1)	
Début de la section efficace :	00+985,0	Début de la section d'ancrage :	01+070,1
Début de la section d'ancrage :		Début de la section efficace :	01+066,2
		Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	01+000,0
Direction 2			
Approche de droite (d2)			
Début de la section d'ancrage :		Approche de gauche (g1)	
Début de la section efficace :	00+985,0	Début de la section de pont ou de l'obstacle :	01+000,0
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :		Début de la section efficace :	01+022,9
		Début de la section d'ancrage :	01+026,7

Figure 3.6-3
«Approche de pont – 2 directions» – Exemple 1 – Méthode informatisée
(suite et fin)

EXEMPLE 2

TRONÇON DE ROUTE À VOIES CONTIGUËS AVEC 3 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.6–4. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La structure est située sur une route à voies contiguës dont la chaussée comporte trois voies, dont deux sont dans la direction analysée.
- Les voies ont 3 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 0,5 m.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 5000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 60 km/h, donc la vitesse affichée est de 50 km/h.
- La pente des talus intérieur et extérieur est de 1:5 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie de dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation latérale. L'extrémité de la section efficace de la glissière doit être située à 0,733 m de la limite de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est égale à 70 m.

Les glissières à installer aux approches dans la direction analysée sont situées à 0,7 m des lignes de rive des voies de circulation à gauche et à droite de la chaussée (largeur de l'accotement : 0,5 m, plus le dégagement avant de 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

D'après la figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues, le dégagement latéral de part et d'autre de la chaussée (DL^{d1} et DL^{g1}) est de 4,3 m. Puisque le DJMA est inférieur à 6000 véhicules, un facteur de correction de 0,92, déterminé à l'aide du tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » de la norme, est appliqué aux DL. Les valeurs de L_{DL}^{d1} et de L_{DL}^{g1} à considérer de part et d'autre de la route sont donc de 3,96 m ($4,3 \times 0,92$).

Sur la figure 3.6–4, il faut :

- 1) tracer, de part et d'autre de la chaussée, une glissière de pont dont la face avant se situe à 0,2 m de la limite des accotements, soit à 0,7 m;
- 2) tracer la limite du dégagement latéral maximal correspondant à l'approche de droite dans la direction 1 L_{DL}^{d1} , soit à 3,96 m mesurée à partir de la ligne de rive de la voie en direction 1;
- 3) tracer la limite du dégagement latéral maximal correspondant à l'approche de gauche dans la direction 1 L_{DL}^{g1} , soit à 3,96 m mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1;
- 4) tracer, à partir des extrémités des glissières de pont ou des limites de l'obstacle de chaque côté de la route, une abscisse correspondant aux lignes de délimitation de la voie en direction 1, soit la ligne de rive pour l'approche de droite et la ligne axiale de la chaussée pour l'approche de gauche, jusqu'à une distance de $L_E = 70$ m;
- 5) joindre les points à 70 m sur les abscisses aux limites du dégagement maximal L_{DL}^{d1} et L_{DL}^{g1} déterminées aux étapes 2 et 3;
- 6) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement de chaque côté de la chaussée;
- 7) tracer, pour chaque approche, une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733 m de la limite de l'accotement;

- 8) pour l'approche de droite dans la direction 1, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 48,20 m sur l'abscisse;
- 9) pour l'approche de gauche dans la direction 1, il n'y a pas intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5), car la limite du L_{DL} est trop près de la position de la glissière de pont. Cependant, comme la glissière de pont se trouve à l'intérieur du L_{DL} , il faut sécuriser l'approche gauche en installant la longueur nécessaire minimale, soit la transition de rigidité plus le traitement d'extrémité approprié.

Selon les résultats graphiques, les longueurs nécessaires de glissière aux approches d'un pont (L_{np}) sont :

$$L_{np}^{d1} = 48,20 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = \text{transition de rigidité plus traitement d'extrémité approprié (longueur minimale)}$$

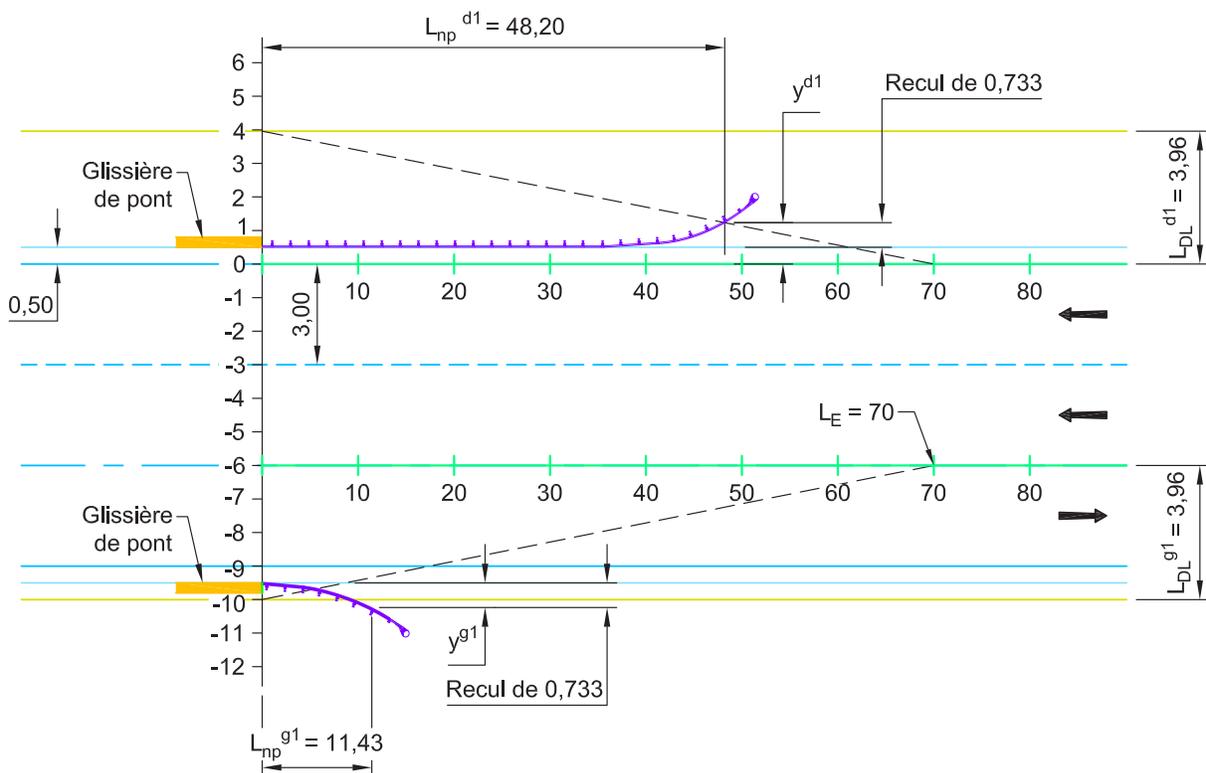


Figure 3.6-4

« Approche de pont – 2 directions » – Exemple 2 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire à l'approche d'un pont (L_{np}) peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$

où

L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.

L_{DL} : largeur maximale du DL ou du DL_c mesurée à partir de la ligne de délimitation des voies la plus près de la glissière de pont dans la direction analysée. Du côté droit d'une route à voies contiguës, cette distance est mesurée à partir de la ligne de rive de la voie de circulation adjacente à la glissière de pont alors qu'elle est mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée pour la glissière de pont située du côté gauche d'une route.

y : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée et la glissière projetée à l'endroit où commence sa section efficace. Du côté droit d'une route à voies contiguës, cette distance est égale à la somme de la largeur de l'accotement, de la distance entre la glissière et l'accotement (dégagement avant de la glissière) et de l'évasement de la glissière (E_v). Du côté gauche d'une route à voies contiguës, cette distance comprend, en plus de ce qui est mentionné précédemment, la largeur de la ou des voies de circulation en sens inverse de la direction analysée.

En se référant aux données fournies à la figure 3.6–5 et en utilisant les équations, les longueurs nécessaires aux approches d'un pont sont :

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 1, soit avec une déviation latérale de sa section efficace

$$L_E = 70 \text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 1,233 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 1,233 \text{ m} = 48,20 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 3 \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 4,233 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 4,233 \text{ m} = -4,83 \text{ m}$$

Dans le cas présent, la glissière de pont se trouve à 3,5 m (largeur de voie plus accotement) de la ligne de référence de la voie analysée et, de fait, est à l'intérieur du L_{DL} de 3,96 m. Il faut donc considérer que L_{np}^{g1} égale la longueur de glissière minimale à mettre en place à gauche selon les besoins.

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 2, soit sans déviation latérale de sa section efficace

$$L_E = 70 \text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 0,925 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 0,925 \text{ m} = 53,65 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 3 \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 3,925 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 3,925 \text{ m} = 0,62 \text{ m}$$

Comme la valeur obtenue pour L_{np}^{g1} est inférieure à la longueur de glissière minimale à mettre en place, il faut considérer cette dernière pour assurer la sécurisation du site.

- Si les voies avaient été inversées, soit une dans le sens de la direction analysée et deux dans la direction opposée

$$L_E = 70 \text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 1,233 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 1,233 \text{ m} = 48,20 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 2 \times 3 \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 7,233 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 7,233 \text{ m} = -27,86 \text{ m}$$

(glissière non requise)

Contrairement à la mise en situation précédente, la glissière de pont se trouve à 6,5 m (deux voies de 3 m et un accotement de 0,5 m) de la ligne de la voie analysée et, de ce fait, elle est à l'extérieur du dégagement latéral qui est de 3,96 m. Donc, aucune glissière de sécurité n'est requise à cette approche.

Selon le tableau 3.6–2 « Sélection du niveau de performance de la transition de rigidité » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la transition de rigidité doit être de niveau de performance TL-2, puisque la vitesse affichée est de 50 km/h.

D) Méthode informatisée

La figure 3.6–5 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Aux fins de comparaison entre les situations présentées précédemment, il est considéré dans la méthode informatisée que les deux directions de la route sont analysées. Le nombre de voies par direction analysée est de deux pour la direction 1 et d'une pour la direction 2.

Données générales sur la route

Classification de la route (Route ou Autoroute) : **Route**

Présence d'une courbe : **Non, poursuivre**
 Oui, faire graphiquement

DJMA (véh.) : **5000**

Vitesse affichée ou réelle (km/h) : **50**
 Vitesse de base (km/h) : **60**

Largueur des voies de circulation (m) : **3,00**

Direction 1	Direction 2
1	1
0,50	0,50
Non	Non
Non	Non

Nombre de voies : **1**

Largueur de l'accotement (m) : **0,50**

Présence d'un trottoir : **Non**

Si oui, largeur (m) : **Non**

Présence d'une piste cyclable : **Non**

Si oui, largeur (m) : **Non**

Données spécifiques sur la structure

Description : Approche de pont - 2 directions_Exemple 2

Type de glissière de pont en place : **Type 210**

Direction 1	
Approche de gauche (d1)	Approche de droite (d1)
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
Chainage de l'extrémité de la glissière de pont :	Chainage de l'extrémité de la glissière de pont :
01+030,0	01+000,0
Chainage de la limite de l'obstacle :	Chainage de la limite de l'obstacle :
01+030,0	01+000,0

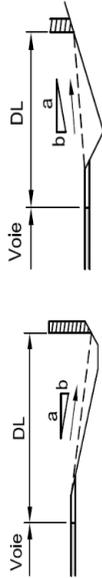
Direction 2	
Approche de gauche (d2)	Approche de droite (d2)
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
Chainage de l'extrémité de la glissière de pont :	Chainage de l'extrémité de la glissière de pont :
01+030,0	01+000,0
Chainage de la limite de l'obstacle :	Chainage de la limite de l'obstacle :
01+030,0	01+000,0

1- Limites de la glissière de pont ou de l'obstacle. Si les extrémités de la glissière de pont ne coïncident pas avec les limites de l'obstacle, il faut ajuster les longueurs nécessaires de glissières obtenues afin de tenir compte de leurs positions réelles.

Figure 3.6-5
 « Approche de pont – 2 directions » – Exemple 2 – Méthode informatisée
 (suite page suivante)

Évaluation du besoin en glissières

Direction 1		Direction 2	
Approche de gauche (g2)		Approche de gauche (g1)	
Pente du talus devant l'obstacle (b/a) :	1/5	Pente du talus devant l'obstacle (b/a) :	1/5
Type de pente :	d	Type de pente :	d
Dégagement latéral (DL ^{g2}) (m) :		Dégagement latéral (DL ^{g1}) (m) :	
3,96		3,96	
Évaluation du besoin :		Évaluation du besoin :	
Requise		Requise	



Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement

Type d'extrémité	Longueur	Evasement	Ancrage
SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	11,43	0,533	3,81
SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	15,24	0,225	3,81
SRg-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	9,76	0,195	4,65
SRg-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	21,91	0,800	5,49

Direction 1		Direction 2	
Approche de gauche (g2)		Approche de gauche (g1)	
Choix de la glissière d'origine :	SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	Choix de la glissière d'origine :	SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
Evasement Ev ^{g2} (m) :	0,533	Evasement Ev ^{g1} (m) :	0,533
Longueur d'ancrage (m) :	3,810	Longueur d'ancrage (m) :	3,810
Approche de droite (d2)		Approche de droite (d1)	
Choix de la glissière d'origine :	SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	Choix de la glissière d'origine :	SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)
Evasement Ev ^{d2} (m) :	0,533	Evasement Ev ^{d1} (m) :	0,533
Longueur d'ancrage (m) :	3,810	Longueur d'ancrage (m) :	3,810
Transition de rigidité		Transition de rigidité requise :	
TL-2	3,81	TL-2	
TL-3	7,62		
43, 47B ou 47C	17,08		
210	17,03		
Dessin normalisé de la transition :		Dessin normalisé du raccordement :	
GSR 010B		GSR 024	

Figure 3.6-5
« Approche de pont – 2 directions » – Exemple 2 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

<u>Calcul de la longueur nécessaire de glissière</u>	
Distance d'empiètement L_E (m) :	70
Direction 1	
Approche de gauche (g2)	
L_{DL}^{g2} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 2 (m) :	
y^{g2} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 1 + E_v^{g2} + dévatement avant (m) :	
L_{np}^{g2} = longueur nécessaire à l'approche g2 (m) :	
Approche de droite (d1)	
L_{DL}^{d1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 1 (m) :	
y^{d1} = largeur de l'accotement en direction 1 + E_v^{d1} + dévatement avant (m) :	
L_{np}^{d1} = longueur nécessaire à l'approche d1 (m) :	
Direction 2	
Approche de droite (d2)	
L_{DL}^{d2} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 2 (m) :	
y^{d2} = largeur de l'accotement en direction 2 + E_v^{d2} + dévatement avant (m) :	
L_{np}^{d2} = longueur nécessaire à l'approche d2 (m) :	
Approche de gauche (g1)	
L_{DL}^{g1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1 (m) :	
y^{g1} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 2 + E_v^{g1} + dévatement avant (m) :	
L_{np}^{g1} = longueur nécessaire à l'approche g1 (m) :	
Dégagement avant (0,2 par défaut) (m) :	
	0,20
Direction 1	
Approche de droite (d1)	
L_{DL}^{d1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 1 (m) :	
y^{d1} = largeur de l'accotement en direction 1 + E_v^{d1} + dévatement avant (m) :	
L_{np}^{d1} = longueur nécessaire à l'approche d1 (m) :	
Direction 2	
Approche de gauche (g1)	
L_{DL}^{g1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1 (m) :	
y^{g1} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 2 + E_v^{g1} + dévatement avant (m) :	
L_{np}^{g1} = longueur nécessaire à l'approche g1 (m) :	
Données approximatives d'installation sur le terrain	
Direction 1	
Approche de gauche (g2)	
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	01+030,0
Début de la section efficace :	
Début de la section d'ancrage :	
Direction 2	
Approche de droite (d2)	
Début de la section d'ancrage :	
Début de la section efficace :	
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	01+030,0
Direction 1	
Approche de droite (d1)	
Début de la section d'ancrage :	00+948,0
Début de la section efficace :	00+951,8
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	01+000,0
Direction 2	
Approche de gauche (g1)	
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	01+000,0
Début de la section efficace :	00+988,6
Début de la section d'ancrage :	00+984,8

Figure 3.6-5
«Approche de pont – 2 directions» – Exemple 2 – Méthode informatisée
(suite et fin)

EXEMPLE 3

TRONÇON DE ROUTE À 4 VOIES CONTIGUËS, 2 PAR DIRECTION

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.6–6. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La structure est située sur une route à voies contiguës dont la chaussée comporte quatre voies, soit deux par direction.
- Les voies ont 3,5 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 1 m.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 33 000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 80 km/h, donc la vitesse affichée est de 70 km/h.
- La pente des talus à gauche et à droite de la chaussée est de 1:5 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation. Le début de la section efficace de la glissière doit donc être situé à 0,733 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est de 100 m.

La glissière se trouve à une distance de 1,2 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 1 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, donne des dégagements latéraux (DL^{d1} et DL^{g1}) de 6,1 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL. Compte tenu qu'il s'agit de la sécurisation d'approches de pont, les valeurs de L_{DL}^{d1} et de L_{DL}^{g1} à considérer sont donc de 6,1 m.

Note

- Aux fins de cet exemple, la longueur nécessaire de glissière à l'approche du pont n'est déterminée que pour la direction 1.

Sur la figure 3.6–6, il faut :

- 1) tracer, de part et d'autre de la chaussée, une glissière de pont dont la face avant se situe à 1,2 m de la ligne de rive, soit à la largeur de l'accotement plus le dégagement avant;
- 2) tracer la limite du dégagement latéral maximal correspondant à l'approche de droite dans la direction 1 L_{DL}^{d1} , soit à 6,1 m mesurée à partir de la ligne de rive de la voie en direction 1;
- 3) tracer la limite du dégagement latéral maximal correspondant à l'approche de gauche dans la direction 1 L_{DL}^{g1} , soit à 6,1 m mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1;
- 4) tracer, à partir des extrémités des glissières de pont ou des limites de l'obstacle de chaque côté de la route, une abscisse correspondant aux lignes de délimitation de la voie en direction 1, soit la ligne de rive pour l'approche de droite et la ligne axiale de la chaussée pour l'approche de gauche, jusqu'à une distance de $L_E = 100$ m;
- 5) joindre les points à 100 m sur les abscisses aux limites du dégagement maximal L_{DL}^{d1} et L_{DL}^{g1} déterminées aux étapes 2 et 3;
- 6) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2 m de la limite de l'accotement de chaque côté de la chaussée;
- 7) tracer, pour chaque approche, une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533 m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733 m de la limite de l'accotement;

- 8) pour l'approche de droite dans la direction 1, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5) se situe à 71,59 m sur l'abscisse;
- 9) pour l'approche de gauche dans la direction 1, il n'y a pas intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 6), en considérant l'évasement E_v (étape 7), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 5), car la glissière de pont se trouve à l'extérieur de la limite du L_{DL} . Il n'y a donc pas lieu de sécuriser cette approche.

Selon les résultats graphiques, les longueurs nécessaires de glissière aux approches d'un pont (L_{np}) sont :

$$L_{np}^{d1} = 71,59 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 0 \text{ m}$$

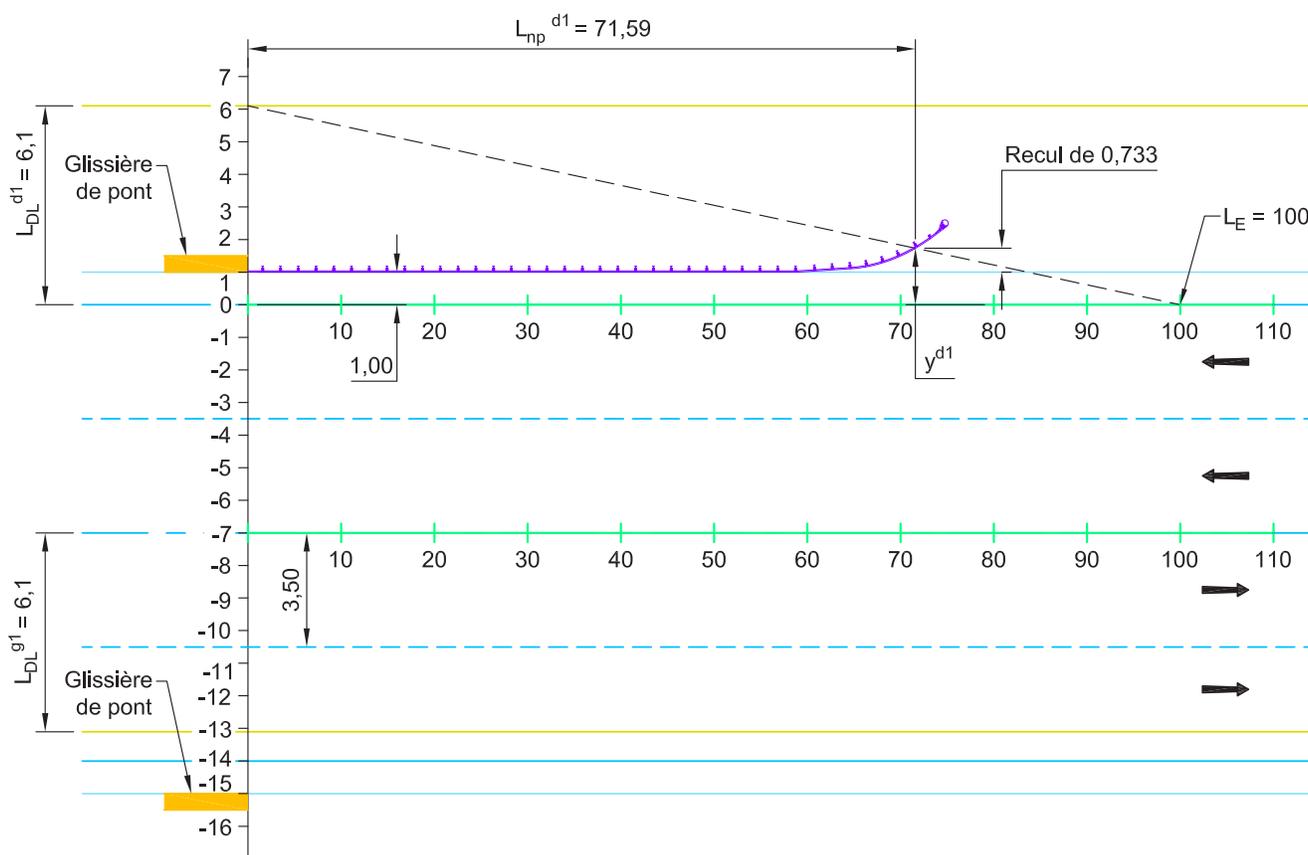


Figure 3.6–6
« Approche de pont – 2 directions » – Exemple 3 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire à l'approche du pont (L_{np}) peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$

où

L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4-1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.

L_{DL} : largeur maximale du DL ou du DLc mesurée à partir de la ligne de délimitation des voies la plus près de la glissière de pont dans la direction analysée. Du côté droit d'une route à voies contiguës, cette distance est mesurée à partir de la ligne de rive de la voie de circulation adjacente à la glissière de pont alors qu'elle est mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée pour la glissière de pont située du côté gauche d'une route.

y : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée et la glissière projetée à l'endroit où commence sa section efficace. Du côté droit d'une route à voies contiguës, cette distance est égale à la somme de la largeur de l'accotement, de la distance entre la glissière et l'accotement (dégagement avant de la glissière) et de l'évasement de la glissière (E_v). Du côté gauche d'une route à voies contiguës, cette distance comprend, en plus de ce qui est mentionné précédemment, la largeur de la ou des voies de circulation en sens inverse de la direction analysée.

En se référant aux données fournies à la figure 3.6-6 et en utilisant les équations, les longueurs nécessaires aux approches du pont sont :

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 1, soit avec une déviation latérale de sa section efficace

$$L_E = 100 \text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 1,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{6,1 \text{ m}} \right) \times 1,733 \text{ m} = 71,59 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = (2 \times 3,5 \text{ m}) + 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 8,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{6,1 \text{ m}} \right) \times 8,733 \text{ m} = -3,16 \text{ m}$$

(glissière non requise)

Dans le cas présent, la glissière de pont se trouve à 8 m (largeur de voies plus accotement) de la ligne axiale de la chaussée dans la direction analysée et, de fait, est à l'extérieur du L_{DL}^{g1} de 6,1 m. Il n'est donc pas requis de sécuriser cette approche du pont.

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 2, soit sans déviation latérale de sa section efficace

$$L_E = 100 \text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 1,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{6,1 \text{ m}} \right) \times 1,425 \text{ m} = 76,64 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = (2 \times 3,5 \text{ m}) + 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 8,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{6,1 \text{ m}} \right) \times 8,425 \text{ m} = -38,12 \text{ m}$$

(glissière non requise)

Dans ce cas également, la glissière de pont se trouve à 8 m (largeur de voies plus accotement) de la ligne de référence de la voie analysée et, de fait, est à l'extérieur du L_{DL}^{g1} de 6,1 m. Il n'est donc pas requis de sécuriser cette approche du pont.

Selon le tableau 3.6–2 « Sélection du niveau de performance de la transition de rigidité » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la transition de rigidité doit être de niveau de performance TL-3, puisque la vitesse affichée est de 70 km/h et que le nombre de voies par direction est deux.

D) Méthode informatisée

La figure 3.6–7 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

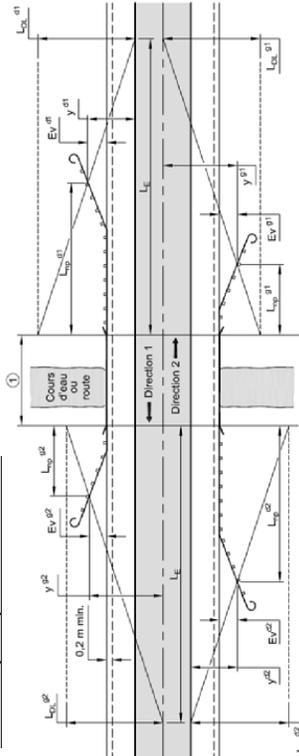
- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Aux fins de comparaison entre les situations présentées précédemment, il est considéré dans la méthode informatisée que les deux directions de la route sont analysées. La direction 1 sera analysée avec la présence d'une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité avec déviation latérale de type 1, alors que la direction 2 sera analysée avec la présence d'une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité sans déviation latérale de type 2.

Données générales sur la route

Classification de la route (Route ou Autoroute) :	Route
Présence d'une courbe :	Non, poursuivie Oui, faire graphiquement
DJMA (véh.) :	30000
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	70
Vitesse de base (km/h) :	80

Largeur des voies de circulation (m) :		3,50
Nombre de voies :	Direction 1	Direction 2
Largeur de l'accotement (m) :	2	2
Présence d'un trottoir :	1,00	1,00
Si oui, largeur (m) :	Non	Non
Présence d'une piste cyclable :	Non	Non
Si oui, largeur (m) :		

Données spécifiques sur la structure



Description : Approche de pont - 2 directions_ Exemple 3

Type de glissière de pont en place : **Béton**

Direction 1	
Approche de gauche (d2)	Approche de droite (d1)
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+030,0	Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000,0
Chainage de la limite de l'obstacle : 01+030,0	Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000,0
Direction 2	
Approche de droite (d2)	Approche de gauche (d1)
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+030,0	Chainage de l'extrémité de la glissière de pont : 01+000,0
Chainage de la limite de l'obstacle : 01+030,0	Chainage de la limite de l'obstacle : 01+000,0

1- Limites de la glissière de pont ou de l'obstacle. Si les extrémités de la glissière de pont ne coïncident pas avec les limites de l'obstacle, il faut ajuster les longueurs nécessaires de glissières obtenues afin de tenir compte de leurs positions réelles.

Figure 3.6-7
« Approche de pont – 2 directions » – Exemple 3 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

Évaluation du besoin en glissières

Direction 1

Approche de gauche (g2)
 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : 1/5 20%
 Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL^{g2}) (m) : 6,10

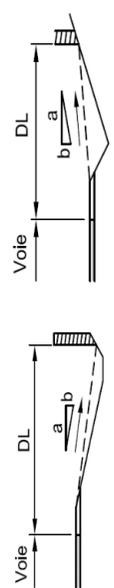
Évaluation du besoin : **Non requise**

Direction 2

Approche de droite (d2)
 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : 1/5 20%
 Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL^{d2}) (m) : 6,10

Évaluation du besoin : **Requise**



Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement

Type d'extrémité	Longueur	Évasement	Ancrage
SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	1,43	0,533	3,81
SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	15,24	0,225	3,81
SRg-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	9,76	0,195	4,65
SRg-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	2,191	0,800	5,49

Direction 1

Approche de gauche (g1)
 Choix de la glissière d'origine : **SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)**
 Évasement Ev^{g1} (m) : 0,225
 Longueur d'ancrage (m) : 3,810

Direction 2

Approche de droite (d1)
 Choix de la glissière d'origine : **SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)**
 Évasement Ev^{d1} (m) : 0,533
 Longueur d'ancrage (m) : 3,810

Direction 1

Approche de gauche (g1)
 Choix de la glissière d'origine : **SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)**
 Évasement Ev^{g1} (m) : 0,533
 Longueur d'ancrage (m) : 3,810

Direction 2

Approche de droite (d2)
 Choix de la glissière d'origine : **SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)**
 Évasement Ev^{d2} (m) : 0,225
 Longueur d'ancrage (m) : 3,810

Transition de rigidité	Longueur
TL-2	3,81
TL-3	7,62
43, 47B ou 47C	17,08
210	17,03

Transition de rigidité requise : **TL-3**

Dessin normalisé de la transition : **GSR 010A**

Dessin normalisé du raccordement : **GSR 016**

Figure 3.6-7
 «Approche de pont – 2 directions» – Exemple 3 – Méthode informatisée
 (suite page suivante)

Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Distance d'empiètement L_E (m) :	100	Dégagement avant (0,2 par défaut) (m) :	0,20
Direction 1			
Approche de gauche (g2)			
L_{DL}^{g2} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 2 (m) :		Approche de droite (d1)	
		L_{DL}^{d1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 1 (m) :	6,10
y^{g2} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 1 + E_v^{g2} + dégagement avant (m) :		y^{d1} = largeur de l'accotement en direction 1 + E_v^{d1} + dégagement avant (m) :	1,733
L_{np}^{g2} = longueur nécessaire à l'approche g2 (m) :		L_{np}^{d1} = longueur nécessaire à l'approche d1 (m) :	71,59
Direction 2			
Approche de droite (d2)			
L_{DL}^{d2} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la chaussée dans la direction 2 (m) :	6,10	Approche de gauche (g1)	
		L_{DL}^{g1} = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée dans la direction 1 (m) :	
y^{d2} = largeur de l'accotement en direction 2 + E_v^{d2} + dégagement avant (m) :	1,425	y^{g1} = largeur de l'accotement + largeur de la ou des voies en direction 2 + E_v^{g1} + dégagement avant (m) :	
L_{np}^{d2} = longueur nécessaire à l'approche d2 (m) :	76,64	L_{np}^{g1} = longueur nécessaire à l'approche g1 (m) :	

Données approximatives d'installation sur le terrain

Direction 1			
Approche de gauche (g2)			
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	01+030,0	Approche de droite (d1)	
Début de la section efficace :		Début de la section d'ancrage :	00+924,6
Début de la section d'ancrage :		Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	00+928,4 01+000,0
Direction 2			
Approche de droite (d2)			
Début de la section d'ancrage :	01+110,4	Approche de gauche (g1)	
Début de la section efficace :	01+106,6	Début de la section efficace :	01+000,0
Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle :	01+030,0	Début de la section d'ancrage :	

Figure 3.6-7
«Approche de pont – 2 directions» – Exemple 3 – Méthode informatisée
(suite et fin)

3.7 Approche de pont – 1 direction

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Sécurisation d'une approche de pont une route à chaussées séparées ou à sens unique ». Elle a été conçue pour permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière pour la sécurisation d'une approche de pont sur une route à chaussée unidirectionnelle.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages. Ces pages se divisent en sept sections (figure 3.7–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière pour la sécurisation des approches du pont.

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celles-ci si elle est justifiée.

3.7.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il doit inscrire :

- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ la date de l'analyse.

Sécurisation d'une approche de pont sur une route à chaussées séparées ou à sens unique

Identification du site	
Municipalité :	N° de projet :
Rue, RTS ou N° structure :	Réalisé par :
Chaînage du site :	Date :
Données générales sur la route	
Classification de la route (Route ou Autoroute) :	Largeur des voies de circulation (m) :
Présence d'une courbe :	Nombre de voies :
Non, poursuivre	Côté gauche
Oui, faire graphiquement	Côté droit
DJMA (véh.) :	Largeur de l'accotement (m) :
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	Présence d'un trottoir :
Vitesse de base (km/h) :	Si oui, largeur (m) :
	Présence d'une piste cyclable :
	Si oui, largeur (m) :
Données spécifiques sur la structure	
	<p>1 - Limites de la glissière de pont ou de l'obstacle. Si les extrémités de la glissière de pont ne coïncident pas avec les limites de l'obstacle, il faut ajuster les longueurs nécessaires de glissières obtenues afin de tenir compte de leurs positions réelles.</p>
Description :	Type de glissière de pont en place :
Côté gauche (g1)	Côté droit (d1)
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
Début :	Début :
Fin :	Fin :
Chaînage du début de l'obstacle :	Chaînage du début de l'obstacle :

Figure 3.7-1
Contenu de l'onglet «Approche de pont – 1 direction»
(suite page suivante)

Évaluation du besoin en glissières

Côté gauche (g1) : _____

Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____

Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL g1) (m) : _____

Évaluation du besoin : _____



Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement

Type d'extrémité	Longueur	Évasement	Ancrage
SFG-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	11,43	0,533	3,81
SFG-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	15,24	0,225	3,81
SFG-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	9,76	0,195	4,65
SFG-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	21,91	0,800	5,49

Côté gauche (g1) : _____

Choix de la glissière d'origine : _____

Évasement Ev g1 (m) : _____

Longueur d'ancrage (m) : _____

Transition de rigidité	Longueur
TL-2	3,81
TL-3	7,62
43, 47B ou 47C	17,08
210	17,03

Côté droit (d1) : _____

Choix de la glissière d'origine : _____

Évasement Ev d1 (m) : _____

Longueur d'ancrage (m) : _____

Transition de rigidité requise : _____

Dessin normalisé de la transition : _____

Dessin normalisé du raccordement : _____

Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Distance d'empiètement Le (m) : _____

Côté gauche (g1) : _____

Le g1 = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la voie de gauche (m) : _____

y g1 = largeur de l'accotement + Ev g1 + dégagement avant (m) : _____

Le g1 = longueur nécessaire à l'approche g1 (m) : _____

Dégagement avant (0,2 par défaut) (m) : _____

Côté droit (d1) : _____

Le d1 = largeur maximale du DL mesurée à partir de la ligne de rive de la voie de droite (m) : _____

y d1 = largeur de l'accotement + Ev d1 + dégagement avant (m) : _____

Le d1 = longueur nécessaire à l'approche d1 (m) : _____

Données approximatives d'installation sur le terrain

Côté gauche (g1) : _____

Limite de la glissière de pont ou de l'obstacle : _____

Début de la section efficace : _____

Début de la section d'ancrage : _____

Côté droit (d1) : _____

Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____

Type de pente : _____

Dégagement latéral (DL d1) (m) : _____

Évaluation du besoin : _____



Figure 3.7-1
 Contenu de l'onglet «Approche de pont – 1 direction»
 (suite page suivante)

<u>Evaluation de la glissière en place</u>	
Côté gauche (g1)	Côté droit (d1)
Longueur de la glissière en place :	Longueur de la glissière en place :
Conformité de la section d'ancrage :	Conformité de la section d'ancrage :
Conformité de la section efficace :	Conformité de la section efficace :
Conformité de la glissière dans l'ensemble :	Conformité de la glissière dans l'ensemble :
Etat général de la glissière :	Etat général de la glissière :
<u>Commentaires</u>	

Notes

- Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
- Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures.
- Inscrire « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.
- En présence d'un trottoir sur la structure, il faut penser à ajuster la hauteur de la glissière de route en conséquence et faire une transition de hauteur aux approches, lorsque requise.
- Il faut inscrire la distance entre la ligne de rive et la glissière de pont, si elle diffère de la largeur de l'accotement de plus de 200 mm. Par exemple, en présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable.
- Les dimensions sont en mètres (m).

Références

- Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :
- Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral »;
 - Chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.2 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont ».

Figure 3.7-1
Contenu de l'onglet «Approche de pont – 1 direction»
(suite et fin)

3.7.2 Données générales sur la route

L'utilisateur doit remplir la section « Données générales sur la route » afin de pouvoir déterminer la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ◆ la classification de la route (route ou autoroute) qui permet au logiciel de choisir le niveau de performance de la transition de rigidité;
- ◆ la présence d'une courbe (auquel cas le logiciel renvoie l'utilisateur à l'onglet « Présence d'une courbe »);
- ◆ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ◆ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ◆ la largeur des voies de circulation;
- ◆ la largeur de l'accotement de chaque côté de la route;
- ◆ la présence ou non d'un trottoir et d'une piste cyclable.

3.7.3 Données spécifiques sur la structure

La troisième section de la feuille de calcul permet à l'utilisateur :

- ◆ de décrire la structure pour en faciliter l'identification;
- ◆ d'identifier le type de glissière de pont en place, ce qui permet au logiciel de déterminer la transition de rigidité adaptée;
- ◆ d'inscrire pour chaque approche :
 - ◇ la distance entre la glissière de pont et la ligne de rive,
 - ◇ le chaînage des extrémités de la glissière de pont,
 - ◇ le chaînage des limites de l'obstacle qu'enjambe la structure.

3.7.4 Évaluation du besoin en glissière

Les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la route » et « Données spécifiques sur la structure » ainsi que la pente de talus fictive devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme, et le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante) permettent au logiciel de déterminer automatiquement la valeur du dégagement latéral (DL) (cette valeur est corrigée en fonction du DJMA de la route) et de comparer ce résultat avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route afin de définir le besoin en glissières.

3.7.5 Choix de la glissière et détermination de la transition de rigidité et du raccordement

Afin de déterminer la longueur nécessaire de glissière lorsque l'évaluation du besoin en préconise l'installation, l'utilisateur doit sélectionner le type de glissière à installer sur le site. Comme la valeur de l'évasement de la section efficace d'une glissière varie selon le type (flexible, semi-rigide, rigide) et le modèle de glissière de sécurité (par exemple, avec profilé d'acier à double ondulation ou avec tube d'acier), les longueurs obtenues diffèrent. L'utilisateur a, dans les faits, la possibilité de choisir le modèle de glissière de sécurité qu'il souhaite mettre en place sur le site en fonction des traitements d'extrémité de chaque type de glissière. Contrairement aux onglets précédents, le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière potentielle est à inscrire dans cette section.

De plus, dans cette section, le logiciel détermine, en fonction des renseignements inscrits précédemment par l'utilisateur, la transition de rigidité qui doit être mise en place et fournit les numéros des dessins normalisés de références qui correspondent à ceux du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* pour le raccord et la transition de rigidité.

3.7.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la route », « Données spécifiques sur la structure » et « Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité » pour déterminer automatiquement, pour chacune des approches :

- ◆ la valeur de la distance d'empiètement (L_E);
- ◆ les distances « y^{d1} » et « y^{g1} »;
- ◆ les valeurs des distances transversales « L_{DL}^{d1} » et « L_{DL}^{g1} »;
- ◆ les différentes longueurs nécessaires de glissière aux différentes approches, soit « L_{np}^{d1} » et « L_{np}^{g1} ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière à l'approche d'un pont (L_{np}) calculée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » constitue la longueur minimale de section efficace de glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur. En plus de trouver les longueurs nécessaires de glissières aux approches du pont, il importe de vérifier les talus au-delà de ces dernières. Si la pente de talus est supérieure à 1:4, il peut être justifié d'accroître les longueurs obtenues. À cette fin, il est possible d'utiliser l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n ».

3.7.7 Données approximatives d'installation sur le terrain

L'emplacement sur le terrain de la longueur nécessaire de glissière à l'approche, déterminée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière », est approximé dans cette section à partir des chaînages de début et de fin de la glissière de pont inscrits par l'utilisateur, ainsi que du choix de la glissière de sécurité qu'il a effectué. Les chaînages obtenus correspondent aux projections des sections d'ancrage et des sections efficaces d'origine de la glissière de sécurité.

3.7.8 Évaluation de la glissière en place

Cette section permet à l'utilisateur d'entrer les données recueillies au moment de l'inspection visuelle d'une glissière déjà en place sur le site analysé. Une évaluation qualitative de l'état général de cette glissière peut servir de comparatif entre celle-ci et les valeurs obtenues aux sections « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » et « Données approximatives d'installation sur le terrain ».

Note

- Si les longueurs de glissières en place et calculées concordent à quelques mètres près, il est plus facile de juger de la conformité de la glissière de sécurité en place.

3.7.9 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

3.7.10 Exemples de calcul

EXEMPLE 1

TRONÇON DE ROUTE À SENS UNIQUE À 2 VOIES DE CIRCULATION

Cet exemple reprend les valeurs de l'exemple présenté à la section A.7.3 « Sécurisation des approches de pont » de l'annexe A « Conception des glissières de sécurité » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

Les résultats obtenus par les méthodes graphique et arithmétique se trouvent à l'annexe A. Les données sont introduites dans la feuille de calcul « Sécurisation d'une approche de pont pour une route à chaussées séparées ou à sens unique » de l'onglet « Approche de pont – 1 direction ».

A) Données

- La route est à sens unique à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 3 m.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 7000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 100 km/h, donc la vitesse affichée est de 90 km/h.
- La pente du talus extérieur est de 1:5 (talus de déblai : pente ascendante).
- La pente du talus intérieur est de 1:5 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation dont l'extrémité de la section efficace doit être située à 0,733 m du bord de l'accotement, soit avec déviation latérale (type 1).
- La glissière devrait être installée à 3,2 m du bord de la voie, ce qui implique un dégagement avant de 0,2 m.

B) Méthode informatisée

La figure 3.7–2 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Données générales sur la route

Classification de la route (Route ou Autoroute) : **Route**
 Non, poursuivre
 Oui, faire graphiquement

Présence d'une courbe : **7000**
 DJMA (véh.) :

Vitesse affichée ou réelle (km/h) : **90**
 Vitesse de base (km/h) : **100**

Largueur des voies de circulation (m) : **3.75**
 Nombre de voies : **2**

Largueur de l'accotement (m) : **3.00** Côté gauche
 Côté droit
 Présence d'un trottoir : **Non** **Non**
 Si oui, largeur (m) :
 Présence d'une piste cyclable : **Non** **Non**
 Si oui, largeur (m) :

Données spécifiques sur la structure

1 - Limites de la glissière de pont ou de l'obstacle. Si les extrémités de la glissière de pont ne coïncident pas avec les limites de l'obstacle, il faut ajuster les longueurs nécessaires de glissières obtenues afin de tenir compte de leurs positions réelles.

Description : Approche de pont - 1 direction_Exemple 1

Type de glissière de pont en place : **Béton**

Côté gauche (g1)
 Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
 Début : **01+000,0**
 Fin : **01+025,0**
 Chaînage de la glissière de pont :
 Chaînage du début de l'obstacle : **01+005,0**

Côté droit (d1)
 Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
 Début : **01+000,0**
 Fin : **01+025,0**
 Chaînage de la glissière de pont :
 Chaînage du début de l'obstacle : **01+010,0**

Figure 3.7-2
 «Approche de pont – 1 direction» – Exemple 1 – Méthode informatisée
 (suite page suivante)

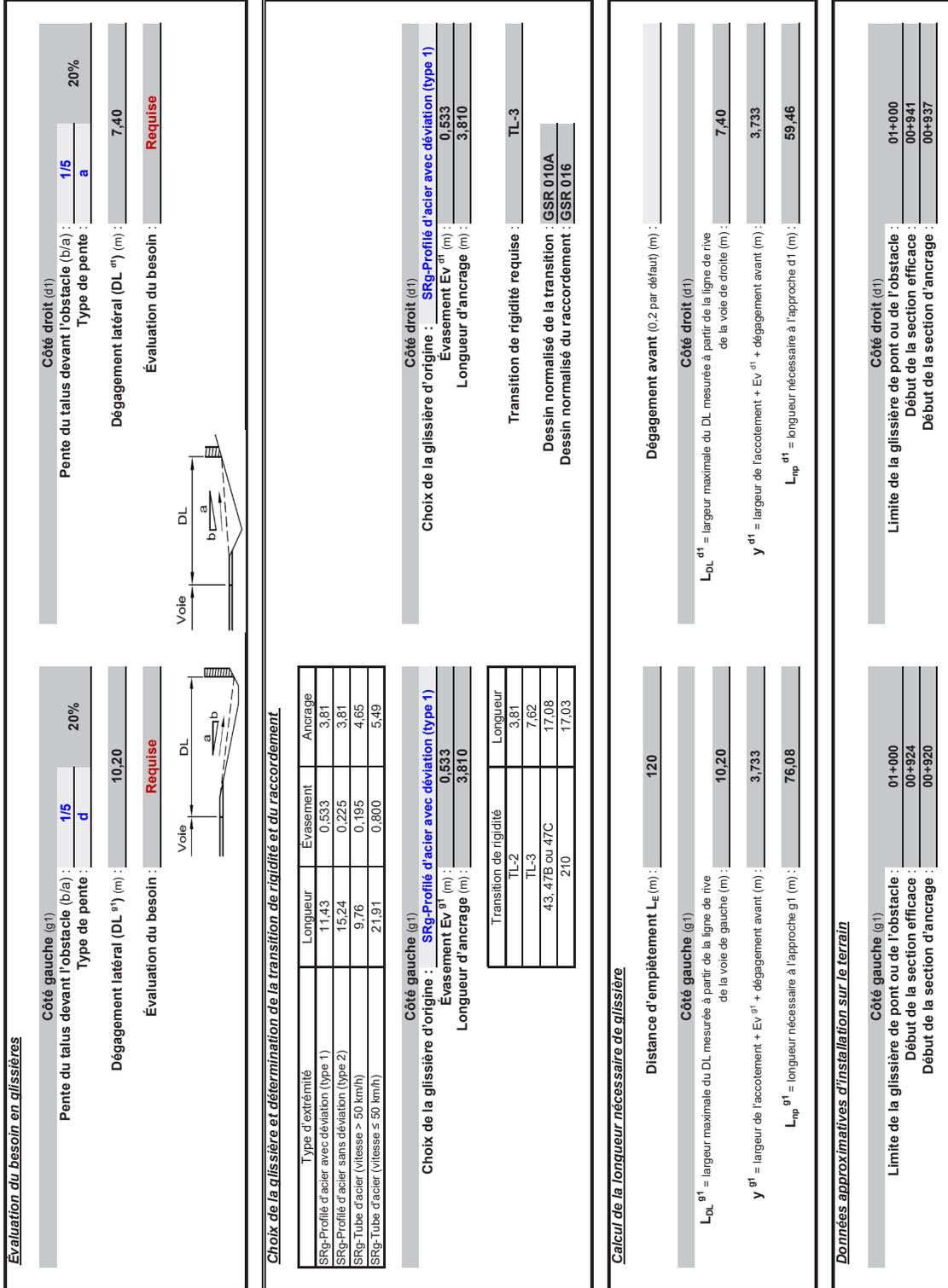


Figure 3.7-2
 «Approche de pont – 1 direction» – Exemple 1 – Méthode informatisée
 (suite et fin)

EXEMPLE 2

TRONÇON DE ROUTE À SENS UNIQUE À 1 VOIE DE CIRCULATION (BRETELLE)

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.7–3. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La structure est située dans le tronçon rectiligne d'une bretelle de sortie d'autoroute unidirectionnelle à 1 voie entre le musoir physique et le début de la courbe de référence de la bretelle.
- La voie a une largeur de 5 m.
- Les accotements ont une largeur de 2 m à droite et 1 m à gauche.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 12 000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) de l'autoroute adjacente étant de 100 km/h et la structure étant située entre le musoir physique et le début de la courbe de référence, la vitesse de base à considérer dans cette section de la bretelle équivaut à 80 % de celle de l'autoroute, soit 80 km/h².
- La pente des talus à gauche et à droite est de 1:3 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation. Le début de la section efficace de la glissière doit donc être situé à 0,733 m du bord de l'accotement.

2. Tome VIII – Dispositifs de retenue, chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3.3 « Dégagement latéral dans une bretelle ».

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est de 100m.

La glissière se trouve à une distance de 2,2m du bord de la voie à droite et à 1,2m à gauche de celle-ci (largeur de l'accotement : 2m à droite et de 1m à gauche, plus 0,2m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* donne des dégagements latéraux (DL^d et DL^g) de 15m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL. Comme il s'agit de la sécurisation d'approches de pont, la valeur du DL est celle qui est considérée dans les calculs (LDL).

Sur la figure 3.7–3, il faut :

- 1) tracer, de part et d'autre de la chaussée, une glissière de pont dont la face avant se situe à 0,2m de la limite des accotements, soit à 2,2m à droite et à 1,2m à gauche;
- 2) tracer les limites du dégagement latéral maximal correspondant aux approches et L_{DL}^{g1} , soit L_{DL}^{d1} à 15,0m, mesurée à partir de la ligne de rive droite de la voie, et L_{DL}^{g1} à 15,0m, mesurée à partir de la ligne de rive gauche de la voie;
- 3) tracer, à partir des extrémités des glissières de pont ou des limites de l'obstacle de chaque côté de la chaussée, une abscisse correspondant aux lignes de rive de droite et de gauche de la voie, jusqu'à une distance de $L_E = 100$ m;
- 4) joindre les points à 100m sur les abscisses aux limites du dégagement maximal L_{DL}^{d1} et L_{DL}^{g1} déterminées à l'étape 2;
- 5) dessiner le tracé prévu de la glissière à 0,2m de la limite de l'accotement de chaque côté de la chaussée;
- 6) tracer, pour chaque approche, une ligne correspondant à l'évasement E_v de la glissière projetée, soit à 0,533m du tracé prévu de la glissière ou à 0,733m de la limite de l'accotement;
- 7) pour l'approche de droite, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 5), en considérant l'évasement E_v (étape 6), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 4) se situe à 81,78m sur l'abscisse;
- 8) pour l'approche de gauche, le point d'intersection entre le tracé prévu de la glissière (étape 5), en considérant l'évasement E_v (étape 6), et la trajectoire anticipée d'un véhicule définie par la distance d'empiètement L_E (étape 4) se situe à 88,45m sur l'abscisse.

Selon les résultats graphiques, les longueurs nécessaires de glissière aux approches d'un pont (L_{np}) sont :

$$L_{np}^{d1} = 81,78 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 88,45 \text{ m}$$

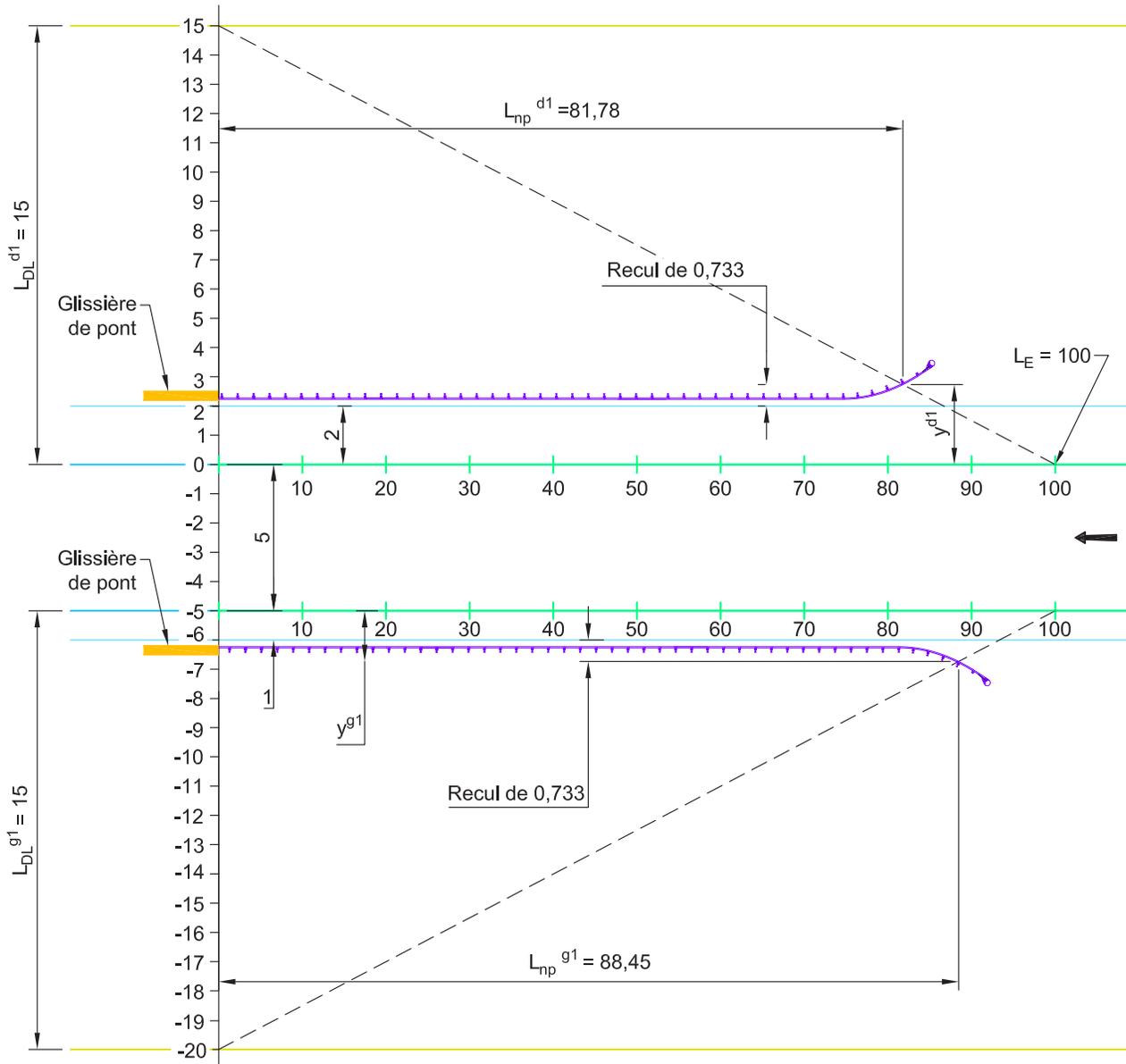


Figure 3.7-3
« Approche de pont – 1 direction » – Exemple 2 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire à l'approche du pont (L_{np}) peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$

où

L_E : distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4-1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme.

L_{DL} : largeur maximale du DL ou du DL_c mesurée à partir de la ligne de délimitation des voies la plus près de la glissière de pont dans la direction analysée. Du côté droit d'une route à voies contiguës, cette distance est mesurée à partir de la ligne de rive de la voie de circulation adjacente à la glissière de pont alors qu'elle est mesurée à partir de la ligne axiale de la chaussée pour la glissière de pont située du côté gauche d'une route.

y : distance entre la ligne de délimitation des voies dans la direction analysée et la glissière projetée à l'endroit où commence sa section efficace. Du côté droit d'une route à voies contiguës, cette distance est égale à la somme de la largeur de l'accotement, de la distance entre la glissière et l'accotement (dégagement avant de la glissière) et de l'évasement de la glissière (E_v). Du côté gauche d'une route à voies contiguës, cette distance comprend, en plus de ce qui est mentionné précédemment, la largeur de la ou des voies de circulation en sens inverse de la direction analysée.

En se référant aux données fournies à la figure 3.7-3 et en utilisant les équations, les longueurs nécessaires aux approches du pont sont :

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 1, soit avec une déviation latérale de sa section efficace

$$L_E = 100 \text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 2,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{15 \text{ m}} \right) \times 2,733 \text{ m} = 81,78 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 1,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{15 \text{ m}} \right) \times 1,733 \text{ m} = 88,45 \text{ m}$$

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 2, soit sans déviation latérale de sa section efficace

$$L_E = 100 \text{ m}$$

- du côté droit de la chaussée :

$$y^{d1} = 2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 2,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{15 \text{ m}} \right) \times 2,425 \text{ m} = 83,83 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 1,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{15 \text{ m}} \right) \times 1,425 \text{ m} = 90,50 \text{ m}$$

De plus, selon le tableau 3.6–2 « Sélection du niveau de performance de la transition de rigidité » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la transition de rigidité à mettre en place doit être de niveau de performance TL-3, puisque la vitesse affichée est de 80 km/h.

D) Méthode informatisée

La figure 3.7–4 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Comme le cas présenté se situe dans le tronçon rectiligne, entre le musoir physique et le début de la courbe de référence, d'une bretelle de sortie d'autoroute, la vitesse de base à considérer dans cette section de la bretelle équivaut à 80% de celle de l'autoroute. La vitesse affichée de l'autoroute étant de 90 km/h, sa vitesse de base est de 100 km/h. La vitesse de base du tronçon rectiligne de la bretelle est donc de 80 km/h. Afin d'avoir cette valeur, la vitesse affichée à inscrire dans le logiciel est de 70 km/h.

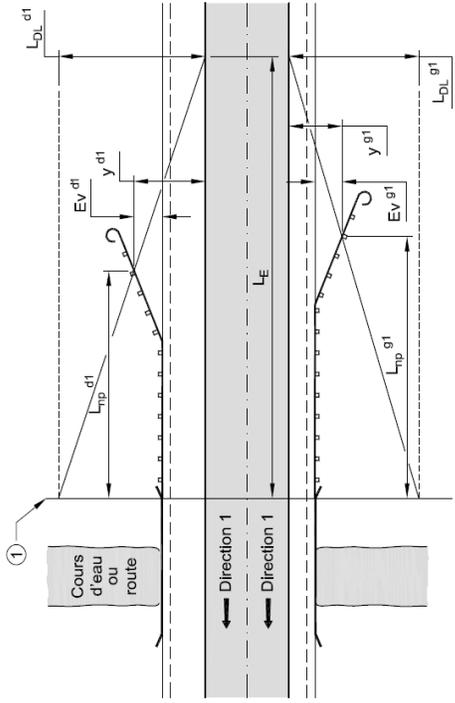
Données générales sur la route

Classification de la route (Route ou Autoroute) :	Autoroute
Présence d'une courbe :	Non, poursuivre Oui, faire graphiquement
DJMA (véh.) :	12000
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	70
Vitesse de base (km/h) :	80

Largueur des voies de circulation (m) :	5,00
Nombre de voies :	1
Largueur de l'accotement (m) :	1,00
Présence d'un trottoir :	Non
Présence d'une piste cyclable :	Non

Côté gauche	Côté droit
1,00	2,00
Non	Non
Non	Non

Données spécifiques sur la structure



1 - Limites de la glissière de pont ou de l'obstacle. Si les extrémités de la glissière de pont ne coïncident pas avec les limites de l'obstacle, il faut ajuster les longueurs nécessaires de glissières obtenues afin de tenir compte de leurs positions réelles.

Description : Approche de pont - 1 direction_Exemple 2

Type de glissière de pont en place :	Type 210
Côté gauche (g1)	Côté droit (d1)
Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :	Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) :
Début : 01+000,0	Début : 01+000,0
Fin : 01+015,0	Fin : 01+015,0
Chaînage de la glissière de pont :	Chaînage de la glissière de pont :
Chaînage du début de l'obstacle : 01+005,0	Chaînage du début de l'obstacle : 01+005,0

Figure 3.7-4
«Approche de pont – 1 direction» – Exemple 2 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

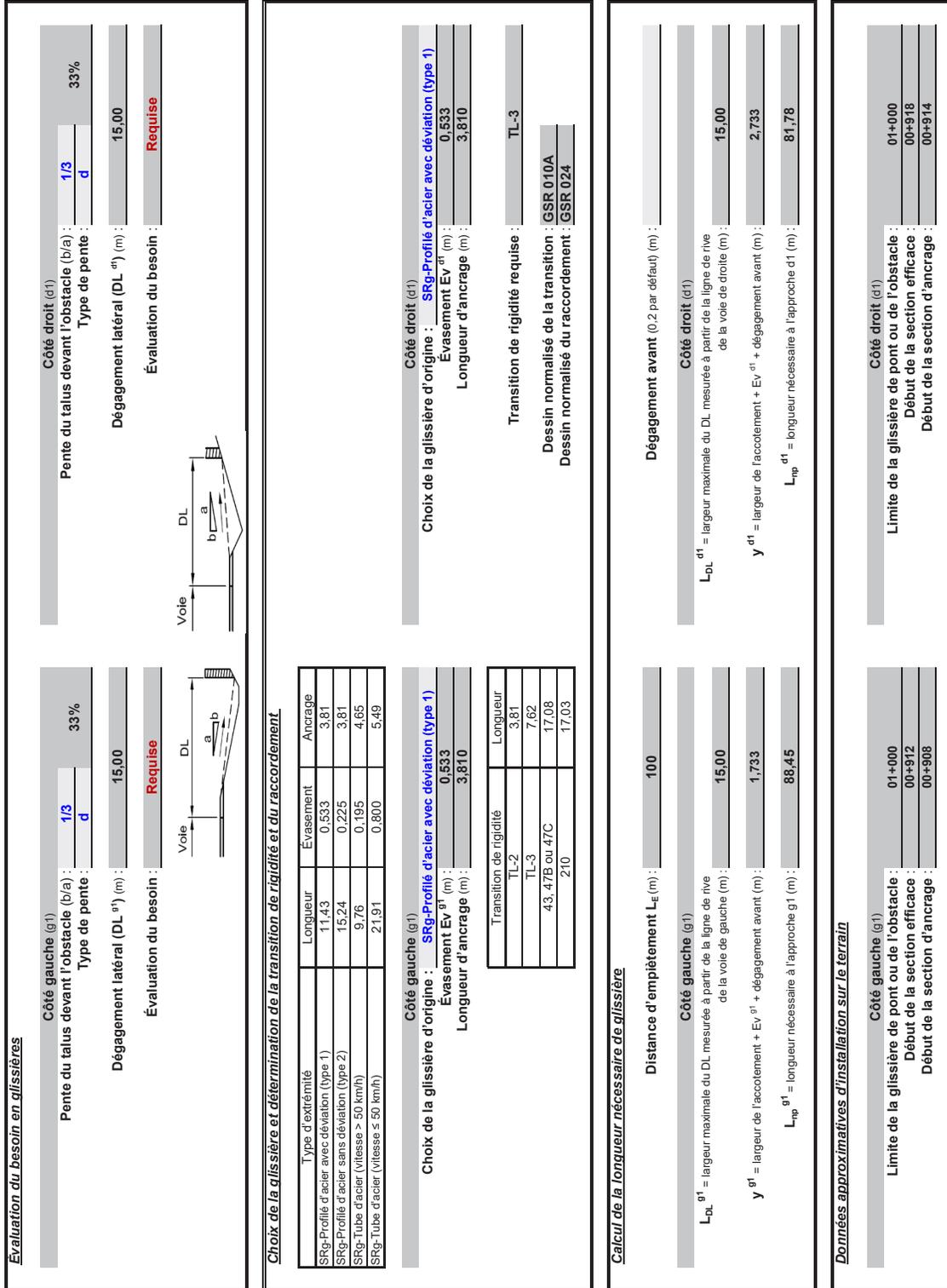


Figure 3.7-4
 «Approche de pont – 1 direction» – Exemple 2 – Méthode informatisée
 (suite et fin)

3.8 Calcul des indices I_p et I_n

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Calcul des indices de priorité et de nécessité ». Elle a été conçue pour permettre de déterminer les valeurs des indices I_p et I_n selon les caractéristiques du site analysé et de vérifier à l'aide de ces indices si l'installation d'une glissière de sécurité est requise pour la protection contre ces éléments.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé d'une page. Cette page se divise en quatre sections (figure 3.8–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin.

3.8.1 Identification du site

La section « Identification du site » est complétée par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ la date de l'analyse.

3.8.2 Indice de priorité (I_p)

L'utilisateur doit remplir la section « Indice de priorité (I_p) » afin de permettre au logiciel d'effectuer le calcul rapide de l'indice de priorité.

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route.

Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau
Calcul des indices de priorité et de nécessité

Identification du site

Municipalité : _____
 Rue ou RTS : _____
 Chainage du site : _____

N° de projet : _____
 Réalisé par : _____
 Date : _____

Indice de priorité (I_p)

Vitesse affichée ou réelle* (km/h) : _____
 vitesse de base (km/h) : _____

DJMA (véh.) : _____ I_p : _____

Indice de nécessité (I_n)

Hauteur du remblai « H » (m) : _____
 Si « H » est inconnue, inscribe la longueur de la pente « P » (m) : _____
 Pente réelle du talus « P » (%) : _____
 Largeur de l'accotement « L » (m) : _____

Présence d'eau, d'un mur ou d'un ponceau (o/n) : _____
 Distance « C » (m) : _____
 Hauteur « D₁ » (m) : _____
 Profondeur « D₂ » (m) : _____
 H_{in, autoré} : _____

Évaluation du besoin selon « C » et « D » : _____

Courbe (m) : _____
 intérieure Rayon > 1500
 extérieure 700 < Rayon ≤ 1500
 810 < Rayon ≤ 1500
 250 ≤ Rayon ≤ 700
 intérieure Rayon < 250
 extérieure 350 ≤ Rayon ≤ 810
 Rayon < 350

Pente du profil en long (%) : _____
 Pente du terrain naturel (%) : _____

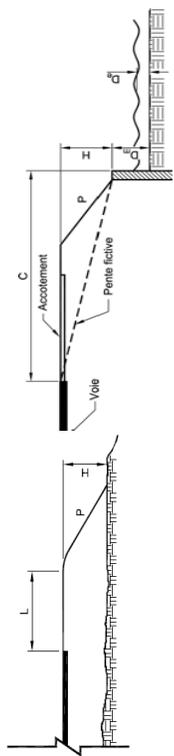
Présence de pierres ou d'un bâtiment (o/n) : _____
 Condition climatique (gel/dégel ou brouillard) : _____

Différence I_n-I_p : _____

Si la différence est positive, le site a besoin d'une mesure corrective pour la sécurité des usagers. Cette mesure peut être un réaménagement du site ou l'installation d'un dispositif de retenue. Si elle est négative, il faut vérifier la protection contre les objets fixes.

Différence : _____

Évaluation du besoin en glissières : _____



$$I_n = B \times A_1 \times A_2 \times A_3 \times A_4 \times A_5$$

- Indice de base - fonction de la vitesse et le DJMA
- B Coefficient d'accotement
 - A₁ Coefficient de courbure
 - A₂ Coefficient de pente du profil
 - A₃ Coefficient du terrain naturel
 - A₄ Coefficient climatique
 - A₅
 - I_n

Notes

→ Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.

→ En présence d'eau, d'un mur ou d'un ponceau, une glissière est requise si :

- C ≤ 3 m et Dm ou De ≥ 0,3 m;
- C ≤ 6 m et Dm ou De ≥ 0,6 m;
- C ≤ 9 m et Dm ou De ≥ 0,9 m;
- C ≤ 12 m et Dm ou De ≥ 1,2 m.

→ La formule et les valeurs attribuées aux coefficients sont à l'origine de l'abaque des indices de nécessité. Elles proviennent du *Highway Research Board, Special Report 81 "Determination of Need and Geometric Requirements"*, publié en 1964.

Références

Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :

→ Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.4.3 « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un ponceau ».

Figure 3.8-1
 Contenu de l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n »

3.8.3 Indice de nécessité (I_n)

La section « Indice de nécessité (I_n) » permet de déterminer l'indice de nécessité aux fins de comparaison avec l'indice de priorité (I_p) dans l'évaluation du besoin en glissières de sécurité sur le tronçon étudié.

Note

- La valeur de I_n calculée dans cette section devrait être quasi identique à celle obtenue à partir de la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*. Le faible écart qui pourrait exister entre la valeur calculée du logiciel et celle de l'abaque provient du fait que le logiciel utilise les coefficients à valeurs fixes à l'origine de l'abaque, tandis que l'abaque permet d'interpoler entre ces valeurs fixes pour se rapprocher des données du site analysé.

L'utilisateur doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres au site analysé, telles que :

- ◆ la hauteur de remblai « H » :
 - ◇ si la hauteur de remblai du site étudié est inférieure à 1,2 m, il est impossible d'obtenir un résultat valide avec le logiciel, car celui-ci est conçu à partir des données du tableau A.5–2 « Indices de nécessité de base » du complément à la norme où la hauteur de remblai est égale ou supérieure à 1,2 m. Dans cette situation, il faut utiliser la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » de la norme,
 - ◇ si la hauteur de remblai est inconnue, cette cellule peut être laissée vide et le logiciel déterminera la valeur à considérer à partir de la valeur de la longueur de la pente de talus « P » (en mètres) inscrite dans la cellule prévue à cet effet et de la déclivité de la pente de talus « P » (en %);
- ◆ la pente réelle du talus « P » :
 - ◇ si elle est plus douce que 1:4 (25 %) et qu'il n'y a pas d'autres objets fixes sur le site analysé, l'installation d'une glissière de sécurité n'est pas requise puisqu'une sortie de route dans une telle pente est jugée récupérable, et ce, peu importe la hauteur du remblai;
- ◆ la largeur de l'accotement « L » :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire la largeur d'accotement réel disponible, qu'il soit revêtu ou non, en tout ou en partie;
- ◆ la présence d'eau, d'un mur ou d'un ponceau :
 - ◇ l'utilisateur qui indique qu'il y a présence d'un plan d'eau, d'un mur ou d'un ponceau sur le site doit inscrire les valeurs de la distance « C », de la hauteur

du mur ou du ponceau « D_m » ou de profondeur d'eau « D_e » aux endroits appropriés pour que le logiciel évalue le besoin;

Note

- Un mur et un ponceau sont traités de la même façon puisqu'ils impliquent tous deux une certaine hauteur de chute.
- ◆ le rayon de courbure :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire la valeur du rayon de courbure dans un seul des trois espaces possibles, soit dans celui qui correspond à l'intervalle dans lequel le rayon de courbure horizontale réel de la route se trouve;
 - ◆ la pente du profil en long :
 - ◇ si la pente du profil en long de la route est nulle ou ascendante, l'utilisateur doit sélectionner la valeur « 1 % » dans la liste déroulante de la cellule, car le coefficient d'ajustement de l'indice de base pour toute pente du profil en long inférieure ou égale à 2 % est de 1,00. Ainsi, en entrant une pente de 1 %, celle-ci est considérée comme nulle et l'indice de base est inchangé;
 - ◆ la pente du terrain naturel :
 - ◇ si la pente du terrain naturel est nulle ou ascendante, l'utilisateur doit inscrire « 0 » à l'espace prévu ou ne rien y inscrire;
 - ◆ la présence de pierres ou d'un bâtiment :
 - ◇ cette donnée complète celle de la pente du terrain naturel dans la détermination d'origine de l'indice de nécessité. Cependant, s'il y a un objet fixe dans la pente et qu'il est susceptible de se trouver à l'intérieur du dégagement latéral, il doit être analysé selon les critères de protection contre un objet fixe;
 - ◆ la condition climatique :
 - ◇ l'utilisateur peut préciser la condition climatique habituelle dans la région où se situe le site analysé. Par défaut, la condition climatique « sévère » est considérée dans l'analyse en raison de la situation du Québec.

3.8.4 Différence $I_n - I_p$

Cette dernière section ne requiert aucune entrée de données supplémentaires de la part de l'utilisateur. Les résultats obtenus dans les sections précédentes pour les indices I_n et I_p sont soustraits. Si la différence est négative, l'installation d'une glissière n'est pas justifiable pour la protection de talus. Il faut toutefois vérifier la présence d'objets fixes. Si le résultat est positif, l'installation d'une glissière est justifiée.

3.8.5 Exemples de calcul

EXEMPLE 1

Cet exemple reprend les valeurs de l'exemple 1 présenté à la section A.5.2.2 « Indice de nécessité (I_n) » de l'annexe A « Conception des glissières de sécurité » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

Le résultat obtenu à l'aide de la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » de la norme se trouve à l'annexe A. Les données sont introduites dans la feuille de calcul « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Calcul des indices de priorité et de nécessité » de l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n ».

A) Données

- Indice de priorité de la route : 60
- Hauteur du remblai : 4,5 m
- Pente du talus : 1:3
- Largeur de l'accotement : 2,5 m
- Courbe intérieure : 340 m
- Pente du profil en long : 5 % descendante
- Pente du terrain naturel : 10 %

B) Méthode informatisée

La figure 3.8–2 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Selon le tableau 2.4–1 « Indice de priorité » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, pour avoir un I_p de 60, la vitesse affichée sur la route est de 90 km/h et le DJMA y est inférieur à 2000 véhicules.

Indice de priorité (I_p)

Vitesse affichée ou réelle* (km/h) :

vitesse de base (km/h) :

DJMA (véh.) :

I_p :

Indice de nécessité (I_n)

Si « H » est inconnu, inscrivez la longueur de la pente « P » (m) :

Hauteur du remblai « H » (m) :

Pente réelle du talus « P » (%) :

Largeur de l'accotement « L » (m) :

Présence d'eau, d'un mur ou d'un ponceau (o/n) :

Distance « C » (m) :

Hauteur « D_{in} » (m) :

Profondeur « D_e » (m) :

Évaluation du besoin selon « C » et « D » :

Courbe (m) :	intérieure	Rayon > 1500	
	extérieure	700 < Rayon ≤ 1500	
		810 < Rayon ≤ 1500	
		250 ≤ Rayon ≤ 700	340
	intérieure	Rayon ≤ 250	
	extérieure	350 ≤ Rayon ≤ 810	
		Rayon < 350	

Pente du profil en long (%) :

Pente du terrain naturel (%) :

Présence de pierres ou d'un bâtiment (o/n) :

Condition climatique (gel-dégel ou brouillard) :

Différence I_n-I_p

Si la différence est positive, le site a besoin d'une mesure corrective pour la sécurité des usagers. Cette mesure peut être un réaménagement du site ou l'installation d'un dispositif de retenue. Si elle est négative, il faut vérifier la protection contre les objets fixes.

Différence :

Évaluation du besoin en glissières :

Indice de base - fonction de la vitesse et le DJMA

B	49
A ₁	1,1
A ₂	1,1
A ₃	1,15
A ₄	1
A ₅	1,15
I _n	78

I_n = B x A₁ x A₂ x A₃ x A₄ x A₅

Indice de base - fonction de la vitesse et le DJMA

Coefficient d'accotement

Coefficient de courbure

Coefficient de pente du profil

Coefficient du terrain naturel

Coefficient climatique

Figure 3.8-2
« Calcul des indices I_p et I_n » – Exemple 1 – Méthode informatisée

EXEMPLE 2

Cet exemple reprend les valeurs de l'exemple 2 présenté à la section A.5.2.2 « Indice de nécessité (I_n) » de l'annexe A « Conception des glissières de sécurité » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

Le résultat obtenu à l'aide de la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » de la norme est disponible dans l'annexe A. Les données sont introduites dans la feuille de calcul « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Calcul des indices de priorité et de nécessité » de l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n ».

A) Données

Cet exemple reprend les mêmes données que l'exemple 1 à l'exception de la pente du talus qui est adoucie de 1:3 à 1:4.

- Indice de priorité de la route : 60
- Hauteur du remblai : 4,5 m
- Pente du talus : 1:4
- Largeur de l'accotement : 2,5 m
- Courbe intérieure : 340 m
- Pente du profil en long : 5 % descendante
- Pente du terrain naturel : 10 %

B) Méthode informatisée

La figure 3.8–3 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Selon le tableau 2.4–1 « Indice de priorité » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, pour avoir un I_p de 60, la vitesse affichée sur la route est de 90 km/h et le DJMA y est inférieur à 2000 véhicules.

Indice de priorité (I_p)

Vitesse affichée ou réelle* (km/h) :

vitesse de base (km/h) :

DJMA (véh.) :

I_p :

Indice de nécessité (I_n)

Si « H » est inconnu, inscrivez la longueur de la pente « P » (m) :

Pente réelle du talus « P » (%) :

Largeur de l'accotement « L » (m) :

Présence d'eau, d'un mur ou d'un ponceau (o/n) :

Distance « C » (m) :

Hauteur « D_n » (m) :

Profondeur « D_s » (m) :

Évaluation du besoin selon « C » et « D » :

Courbe (m)	intérieure	Rayon > 1500	
	extérieure	700 < Rayon ≤ 1500	
		810 < Rayon ≤ 1500	
		250 ≤ Rayon ≤ 700	340
		Rayon ≤ 250	
		350 ≤ Rayon ≤ 810	
		Rayon < 350	

Pente du profil en long (%) :

Pente du terrain naturel (%) :

Présence de pierres ou d'un bâtiment (o/n) :

Condition climatique (gel-dégel ou brouillard) :

Différence I_n-I_p

Si la différence est positive, le site a besoin d'une mesure corrective pour la sécurité des usagers. Cette mesure peut être un réaménagement du site ou l'installation d'un dispositif de retenue. Si elle est négative, il faut vérifier la protection contre les objets fixes.

Différence :

Évaluation du besoin en glissières : **Glissière non requise**

$I_n = B \times A_1 \times A_2 \times A_3 \times A_4 \times A_5$

Indice de base - fonction de la vitesse et le DJMA

B	34
A ₁	1,1
A ₂	1,1
A ₃	1,15
A ₄	1
A ₅	1,15
I _n	54

Coefficient d'accotement
Coefficient de courbure
Coefficient de pente du profil
Coefficient du terrain naturel
Coefficient climatique

Figure 3.8-3
« Calcul des indices I_p et I_n » – Exemple 2 – Méthode informatisée

3.9 Analyse globale – I_p et I_n

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Analyse globale ». Elle a été conçue pour permettre de déterminer les valeurs des indices I_p et I_n pour un tronçon de route comprenant plusieurs sites afin d'en vérifier les besoins en glissières.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages qui sont divisées en trois sections dont les espaces identifiés doivent être remplis par l'utilisateur (figure 3.9–1).

3.9.1 Identification du site

L'utilisateur doit remplir la section « Identification du site » afin de permettre l'identification du site analysé. Il doit inscrire :

- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ la date de l'analyse.

3.9.2 Indice de priorité (I_p)

L'utilisateur doit remplir la section « Indice de priorité (I_p) » afin de permettre au logiciel d'effectuer le calcul rapide de l'indice de priorité.

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route.

3.9.3 Indice de nécessité (I_n)

La section « Indice de nécessité (I_n) » permet de déterminer l'indice de nécessité aux fins de comparaison avec l'indice de priorité (I_p) dans l'évaluation du besoin en glissières de sécurité sur le tronçon étudié.

Note

- La valeur de I_n calculée dans cette section devrait être quasi identique à celle obtenue à partir de la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » se trouvant dans le chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*. Le faible écart qui pourrait exister entre la valeur calculée du logiciel et celle de l'abaque provient du fait que le logiciel utilise les coefficients à valeurs fixes à l'origine de l'abaque, tandis que l'abaque permet d'interpoler entre ces valeurs fixes pour se rapprocher des données du site analysé.

L'utilisateur doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres au site analysé, telles que :

- ♦ la hauteur de remblai « H » :
 - ◇ si la hauteur de remblai du site étudié est inférieure à 1,2 m, il est impossible d'obtenir un résultat valide avec le logiciel, car celui-ci est conçu à partir des données du tableau A.5–2 « Indices de nécessité de base » du complément à la norme où la hauteur de remblai est égale ou supérieure à 1,2 m. Dans cette situation, il faut utiliser la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » de la norme,
 - ◇ si la hauteur de remblai est inconnue, cette cellule peut être laissée vide et le logiciel déterminera la valeur à considérer à partir de la valeur de la longueur de la pente de talus « P » (en mètres) inscrite dans la cellule prévue à cet effet et de la déclivité de la pente de talus « P » (en %);
- ♦ la pente réelle du talus « P » :
 - ◇ si elle est plus douce que 1:4 (25%) et qu'il n'y a pas d'autres objets fixes sur le site analysé, l'installation d'une glissière de sécurité n'est pas requise puisqu'une sortie de route dans une telle pente est jugée récupérable, et ce, peu importe la hauteur du remblai;
- ♦ la largeur de l'accotement « L » :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire la largeur d'accotement réel disponible, qu'il soit revêtu ou non, en tout ou en partie;
- ♦ la distance « C » :
 - ◇ en présence d'eau, d'un mur ou d'un ponceau, l'utilisateur doit inscrire la valeur de la distance « C » afin que le logiciel évalue la majoration de la hauteur de remblai;

- ◆ la hauteur du mur ou du ponceau « D_m » :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire cette hauteur, car la majoration de la hauteur du remblai en présence d'un mur ou d'un ponceau est traitée de la même façon puisqu'ils impliquent tous deux une hauteur de chute potentielle;
- ◆ la profondeur d'eau « D_e » :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire cette hauteur, car la majoration de la hauteur du remblai en présence d'un plan d'eau est pour compenser les risques potentiels de noyade;
- ◆ le rayon de courbure :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire la valeur du rayon de courbure dans un seul des trois espaces possibles, soit dans celui qui correspond à l'intervalle dans lequel le rayon de courbure horizontale réel de la route se trouve;
- ◆ la pente du profil en long :
 - ◇ si la pente du profil en long de la route est nulle ou ascendante, l'utilisateur doit sélectionner la valeur « 1 % » dans la liste déroulante de la cellule, car le coefficient d'ajustement de l'indice de base pour toute pente du profil en long inférieure ou égale à 2 % est de 1,00. Ainsi, en entrant une pente de 1 %, celle-ci est considérée comme nulle et l'indice de base est inchangé;
- ◆ la pente du terrain naturel :
 - ◇ si la pente du terrain naturel est nulle ou ascendante, l'utilisateur doit inscrire « 0 » à l'espace prévu ou ne rien y inscrire;
- ◆ la présence de pierres ou d'un bâtiment :
 - ◇ cette donnée complète celle de la pente du terrain naturel dans la détermination d'origine de l'indice de nécessité. Cependant, s'il y a un objet fixe dans la pente et qu'il est susceptible de se trouver à l'intérieur du dégagement latéral, il doit être analysé selon les critères de protection contre un objet fixe;
- ◆ la condition climatique :
 - ◇ l'utilisateur peut préciser la condition climatique habituelle dans la région où se situe le site analysé. Par défaut, la condition climatique « sévère » est considérée dans l'analyse en raison de la situation du Québec.

À partir des valeurs inscrites par l'utilisateur, le logiciel détermine la valeur de l'indice de nécessité I_n . Il compare automatiquement les valeurs des indices I_p et I_n obtenues pour établir le besoin en glissières de sécurité pour le site analysé. Si la différence est négative, l'installation d'une glissière n'est pas justifiable pour la protection de talus. Il faut toutefois vérifier la présence d'objets fixes. Si le résultat est positif, l'installation d'une glissière est justifiée.

3.9.4 Différence $I_n - I_p$

La dernière colonne du tableau de la section « Indice de nécessité (I_n) » indique la différence entre les indices I_n et I_p . Si la différence est négative, l'installation d'une glissière n'est pas justifiable pour la protection de talus. Il faut toutefois vérifier la présence d'objets fixes. Si le résultat est positif, l'installation d'une glissière est justifiée.

3.9.5 Exemples de calcul

Les données de l'exemple 1 et de l'exemple 2 présentés à la section 3.8.5 « Exemples de calcul » de la section 3.8 « Calcul des indices I_p et I_n » sont introduites dans la feuille de calcul « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Analyse globale – Calcul des indices de priorité et de nécessité » de l'onglet « Analyse globale – I_p et I_n ».

La figure 3.9–2 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

3.10 Terre-plein franchissable

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Sécurisation d'un terre-plein franchissable ». Elle a été conçue pour permettre de déterminer ponctuellement, selon les caractéristiques de la route et du terre-plein, si l'installation d'une glissière de sécurité est requise pour sa sécurisation.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé d'une page. Cette page se divise en deux sections (figure 3.10–1).

3.10.1 Identification du site

L'utilisateur doit remplir la section « Identification du site » afin de permettre l'identification du site analysé. Il doit inscrire :

- ◆ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ◆ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ◆ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ◆ le numéro de projet;
- ◆ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ◆ la date de l'analyse.

Sécurisation d'un terre-plein franchissable

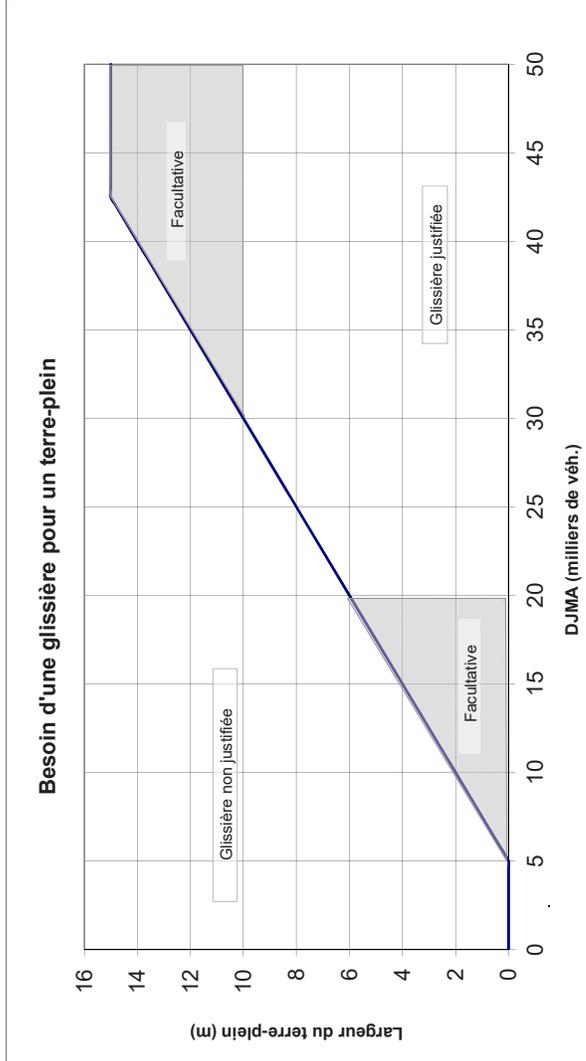
Identification du site

Municipalité : _____
 Rue, RTS ou N° structure : _____
 Chaînage du site : _____

N° de projet : _____
 Réalisé par : _____
 Date : _____

Évaluation du besoin en glissières

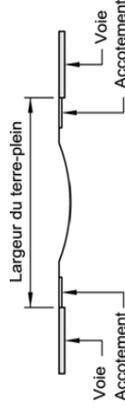
Pour savoir si la sécurisation du terre-plein est requise pour le site analysé, il faut connaître les données nécessaires, soit le DJMA de la route et la largeur du terre-plein. La formule et le graphique ne sont valables que pour des routes où la vitesse affichée est de 90 km/h et plus.



Classification : _____

Vitesse affichée (km/h) : _____
 DJMA* (milliers de véh.) : _____

Largeur du terre-plein : _____



Formule $Y = 0,4 \times X - 2$

Une marque correspondant à ces données figure sur le graphique et facilite la connaissance du résultat.

Résultat _____

Notes

- Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
- Le DJMA utilisé est celui projeté sur une période de 5 ans.
- Les dimensions sont en mètres (m).

Références

Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente de la norme suivante :
 → Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.4.4 « Terre-plein franchissable ».

Figure 3.10-1
 Contenu de l'onglet « Terre-plein franchissable »

3.10.2 Besoin en glissières pour un terre-plein

La deuxième section permet de déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité d'un terre-plein. Lorsque les données nécessaires sont inscrites, un point (X) apparaît sur le graphique qui est identique à celui de la figure 2.4-4 « Justification d'une glissière dans un terre-plein (route où la vitesse affichée est de 90 km/h et plus) » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

L'utilisateur doit écrire, dans les emplacements prévus à cette fin :

- ◆ la classification du milieu où se situe la route;
- ◆ la vitesse affichée;
- ◆ le DJMA, exprimé en milliers de véhicules;
- ◆ la largeur du terre-plein, qu'il soit central ou latéral, mesurée entre les lignes de rive des chaussées.

Note

- La classification et la vitesse affichée servent à vérifier la validité du résultat obtenu, car la figure 2.4-4 « Justification d'une glissière dans un terre-plein (route où la vitesse affichée est de 90 km/h et plus) » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* a été conçue à l'origine pour des routes en milieu rural où la vitesse affichée est égale ou supérieure à 90 km/h. Cependant, une exception est faite pour les grandes artères et les autoroutes en milieu urbain et périurbain où la vitesse et le débit journalier moyen annuel sont élevés.

3.11 Analyse globale – Terre-plein

La feuille de calcul associée à cet onglet s'intitule « Sécurisation d'un terre-plein franchissable – Analyse globale ». Elle a été conçue afin de déterminer informatiquement si l'installation d'une glissière de sécurité est requise pour la sécurisation d'un tronçon de route avec terre-plein comprenant plusieurs sites à analyser.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé d'une page. Cette page se divise en deux sections (figure 3.11–1).

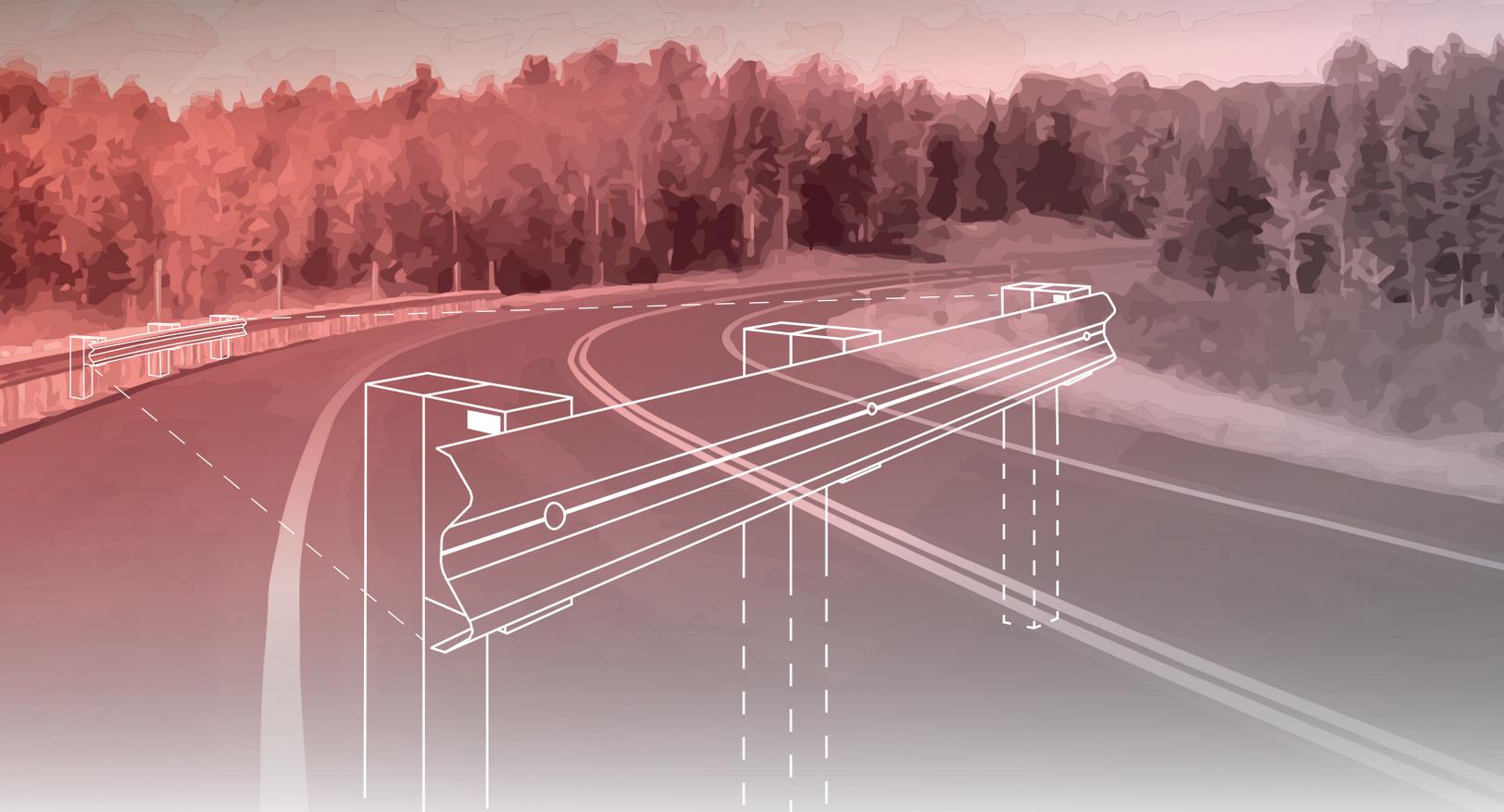
3.11.1 Identification du site

L'utilisateur doit remplir la section « Identification du site » afin de permettre l'identification du site analysé. Il doit inscrire :

- ◆ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ◆ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ◆ le chaînage de l'objet fixe analysé;
- ◆ le numéro de projet;
- ◆ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ◆ la date de l'analyse.

3.11.2 Besoin en glissières pour un terre-plein central

La deuxième section consiste en un tableau où il est possible d'inscrire les données nécessaires à l'évaluation du besoin en glissières et de commenter s'il y a présence d'un autre élément pouvant justifier l'installation d'une glissière (pente de talus, objet fixe, approche de pont).



Afin d'aider les concepteurs routiers à déterminer si une sécurisation des abords de route est nécessaire et à effectuer la conception des dispositifs de retenue, si requis, des feuilles de calcul ont été élaborées et regroupées dans un classeur Microsoft Excel.

Le logiciel constitue un complément aux normes du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports. En cas de divergence marquée entre les résultats obtenus à l'aide du logiciel et ceux obtenus en utilisant les abaques et les formules de la norme, ce sont ces derniers qu'il faut considérer.

Cette procédure d'utilisation s'applique à la version 7.2 du logiciel «Calcul des longueurs de glissière». Elle présente également les exemples de calcul pour les méthodes graphique, arithmétique et informatisée utilisées dans la détermination du besoin en glissières de sécurité et le calcul de la longueur nécessaire.