

# **CHAPITRE L**

## **SIGNALISATION ROUTIERE**

## **TABLE DES MATIERES**

	Pages
<b>L. 1. CADRE REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>1</b>
L. 1.1. REFERENCES LEGALES .....	1
L. 1.2. CADRE NORMATIF RELATIF A LA SIGNALISATION ROUTIERE.....	1
L. 1.3. REFERENCES REGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIVES .....	2
<b>L. 2. SIGNALISATION DES CHANTIERS .....</b>	<b>2</b>
L. 2.1. AUTORISATION DE L'AUTORITE COMPETENTE.....	2
L. 2.2. SIGNALISATION DES CHANTIERS .....	3
<b>L. 3. TRAVAUX DE SIGNALISATION .....</b>	<b>4</b>
L. 3.1. TRAVAUX DE SIGNALISATION VERTICALE .....	4
L. 3.2. TRAVAUX DE SIGNALISATION HORIZONTALE ( MARQUAGES ROUTIERS) .....	15
L. 3.3. LE BALISAGE DES ROUTES.....	28
<b>L. 4. DISPOSITIFS DE MODERATION DE LA VITESSE DE CIRCULATION .....</b>	<b>32</b>
L. 4.1. DESCRIPTION .....	32
L. 4.2. CLAUSES TECHNIQUES.....	34
L. 4.3. SPECIFICATIONS .....	41
L. 4.4. PAIEMENT .....	41

## **L. 1. CADRE REGLEMENTAIRE**

La signalisation routière satisfait aux prescriptions des documents suivants :

### **L. 1.1. REFERENCES LEGALES**

1. La loi relative à la police de la circulation routière coordonnée par l'Arrêté royal du 16 mars 1968.
2. L'Arrêté royal du 01 décembre 1975 portant Règlement général sur la police de la circulation routière et ses modifications successives.
3. L'Arrêté ministériel du 11 octobre 1976 fixant les dimensions minimales et les conditions particulières de placement de la signalisation routière et ses modifications successives.
4. L'Arrêté ministériel du 25 mars 1977 relatif à la signalisation des chantiers et des obstacles sur la voie publique.
5. L'Arrêté royal du 8 avril 1983 et l'Arrêté ministériel du 11 avril 1983, fixant les conditions d'implantation des ralentisseurs de trafic et les prescriptions techniques auxquelles ceux-ci doivent satisfaire.
6. Les Arrêtés royal et ministériel du 1er février 1991 relatifs à la signalisation des lieux et établissements d'intérêt général ou à vocation touristique.
7. L'arrêté royal du 9 octobre 1998 fixant les conditions d'implantation des dispositifs surélevés sur la voie publique et les prescriptions techniques auxquelles ceux-ci doivent satisfaire.

### **L. 1.2. CADRE NORMATIF RELATIF A LA SIGNALISATION ROUTIERE**

Normes européennes

- NBN EN 1423 : Produits de marquage routier - Produit de saupoudrage - Microbilles de verre, granulats antidérapants et mélanges de ces deux composants.
- NBN EN 1424 : Produits de marquage routier - Microbilles de verre de prémélange.
- NBN EN 1436 : Produits de marquage routier - Performances des marques appliquées sur route.
- NBN EN 1463 - 1: Produits de marquage routier - Plots rétroréfléchissants -  
Partie 1 : spécifications des performances initiales :

Projets de normes européennes

Pour autant que leurs prescriptions ne soient pas en contradiction avec les autres documents réglementaires, les projets de normes européennes suivantes sont d'application.

- prEN 12899-1 : Signalisation routière verticale - Signaux permanents fixes -  
Partie 1 : Signaux fixes
- prEN 1463-2 : Produits de marquage routier - Plots rétroréfléchissants -  
Partie 2 : Essais routiers
- prEN 1790 : Produits de marquage routier - Marquages routiers préformés
- prEN 1824 : Produits de marquage routier - Essais routiers

prEN 1871 : Produits de marquage routier - Propriétés physiques

prEN 12802 : Produits de marquage routier - Méthodes de laboratoire et identification.

### **L. 1.3. REFERENCES REGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIVES**

Le document de référence RW 99-L-1 relatif aux règlements complémentaires et au placement de la signalisation routière.

Le document de référence RW 99-L-2 concernant le stationnement résidentiel.

Le document de référence RW 99-C-6 sur la Signalisation routière.

Les documents de référence suivants :

- RW 99-L-3 "Matériaux pour la signalisation verticale"
- RW 99-L-4 "Matériaux de recouvrement pour la signalisation verticale"
- RW 99-L-5 "Performances des produits de marquages routiers"
- RW 99-L-6 "Qualité des produits de marquages routiers"

## **L. 2. SIGNALISATION DES CHANTIERS**

### **L. 2.1. AUTORISATION DE L'AUTORITE COMPETENTE**

La signalisation des chantiers établie sur la voie publique incombe à celui qui exécute les travaux.

Une autorisation préalable de l'autorité compétente est exigée sur toute voie publique dans tous les cas.

Par autorité compétente, il faut entendre :

- sur autoroutes : le Ministre ayant la gestion des autoroutes dans ses attributions ou son délégué
- sur les autres voies publiques : le bourgmestre ou son délégué.

L'autorité approuve s'il échet le plan sur lequel sont figurés les signaux routiers à utiliser et mentionne en outre les mesures complémentaires nécessaires en dehors des dispositions obligatoires prévues par l'Arrêté Ministériel du 25 mars 1977.

## **L. 2.2. SIGNALISATION DES CHANTIERS**

### **L. 2.2.1. GENERALITES**

Les documents d'adjudication précisent la catégorie du chantier et le fait que la signalisation puisse ou doive être maintenue entre le coucher et le lever du soleil. A défaut de précision, la catégorie est déduite des lieux du chantier.

La signalisation des chantiers de 1ère et de 2ème catégories, se poursuivant après le coucher du soleil, est obligatoirement assurée par une entreprise agréée en sous-catégorie C3 et enregistrée en catégorie 09 et fait l'objet d'un plan.

Le choix du type de film rétro réfléchissant recouvrant les signaux routiers est conforme aux tableaux [L. 3.1.1.a](#) et [L. 3.1.1.b](#).

Le film type 3 de teinte orange est un orange fluorescent.

Les documents d'adjudication précisent si l'adjudicataire peut réduire le nombre de voies de circulation ou leur largeur.

En cas de réduction de la largeur des voies de circulation, les dispositions des planches 37 et 38 du document de référence RW 99-C-6 sur la signalisation routière - partie V., Signalisation des chantiers - planches, sont d'application.

Sur le R.G.G. tel que décrit au [B. 1.1](#) et dans le cas de mise à double sens de la circulation, les documents d'adjudication précisent le système à utiliser pour séparer les deux sens du trafic. Le système choisi fait l'objet d'un poste spécifique, payé au mètre courant.

Le plan de la signalisation de chantier, s'il est exigé, est basé sur le document de référence RW 99-A-4 "Guide Pratique de la signalisation des chantiers" et constitue une charge d'entreprise. Il tient compte de la signalisation en place qui doit éventuellement être masquée (sur toute la surface et sans dégradation).

Le plan comprend, au minimum, les voies de circulation (normales et de chantier), les bornes kilométriques (voire hectométriques), les carrefours et/ou échangeurs (situés dans le chantier et à son approche), la signalisation existante influençant le chantier et les itinéraires de déviation éventuels.

Le projet de plan est dressé par l'entrepreneur dans les 15 jours qui suivent la notification du marché. Dès réception de ce document, le fonctionnaire dirigeant convoque une réunion ayant pour objet l'examen des dispositions en matière de circulation et de signalisation, à laquelle participent l'entrepreneur, son sous-traitant spécialisé en matière de signalisation, et s'il échet, la Gendarmerie et/ou la Police concernée, les sociétés de transport en commun ainsi que tout autre personne ou organisme que le fonctionnaire dirigeant juge opportun de consulter.

Sauf cas d'urgence, cette réunion se tient au moins un mois avant le début des travaux. Le procès-verbal de cette réunion est dressé par le fonctionnaire dirigeant et diffusé aux participants dans les 5 jours qui suivent. Le plan, dressé par l'entrepreneur, est fourni au fonctionnaire dirigeant dans les 10 jours qui suivent la réunion. L'autorisation préalable est délivrée par l'autorité compétente sur base du plan approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

Toute modification du plan décidée par l'autorité compétente et postérieure à son approbation ne constitue pas une charge d'entreprise.

### **L. 2.2.2. MISE EN PLACE DE LA SIGNALISATION DE CHANTIER**

Les documents d'adjudication précisent la durée maximale de la mise en place de la signalisation de chantier.

A défaut, les durées de mise en place de la signalisation de chantier ne peuvent excéder :

- une journée pour un chantier de 1ère catégorie
- une demi-journée pour les chantiers de 2e ou 3e catégorie
- une heure pour un chantier de 4e catégorie
- une demi-heure pour un chantier de 5e catégorie.

La taille de la végétation, destinée à rendre visible la signalisation de chantier ne constitue pas une charge d'entreprise.

#### **L. 2.2.3. ENTRETIEN DE LA SIGNALISATION DE CHANTIER**

L'entrepreneur désigne un responsable de la signalisation et assure la permanence de l'entretien, en particulier en dehors des heures d'activité du chantier.

Le nom de l'intéressé et son numéro de téléphone sont communiqués au fonctionnaire dirigeant avant le début des travaux et affichés en permanence sur un panneau situé à la fin du chantier.

En cas de nécessité et à tout appel de l'administration ou des autorités, ce responsable doit pouvoir intervenir avec le matériel nécessaire dans un délai de deux heures à partir de l'appel.

L'entretien de la signalisation comprend notamment le remplacement régulier des lampes, piles et batteries, le maintien en ordre de la signalisation et la réparation après accident (que l'auteur soit connu ou non), le nettoyage des panneaux et balises, salis par tous produits ou matériaux provenant du chantier ou de la route.

#### **L. 2.2.4 PAIEMENT**

La signalisation de chantier prévue par les documents d'adjudication constitue une charge d'entreprise.

### **L. 3. TRAVAUX DE SIGNALISATION**

#### **L. 3.1. TRAVAUX DE SIGNALISATION VERTICALE**

##### **L. 3.1.1. DESCRIPTION**

Un signal routier est composé de :

- un support qui comprend un ou plusieurs poteaux obturés au(x) sommet(s)
- un panneau constitué d'une face en tôle ou de profilés, renforcés par un couvre-chant et éventuellement par des raidisseurs
- une face avant recouverte de films rétro réfléchissants portant les symboles et indications de la signalisation
- des accessoires d'assemblage et de fixation (brides, colliers et boulons) du panneau au support
- un socle de fondation en béton préfabriqué ou en béton moulé sur place avec fixation éventuelle au moyen d'une embase en acier.

L'établissement d'un signal comprend sa fabrication, sa livraison et son placement y compris le calcul éventuel de sa stabilité, ainsi que la réalisation des terrassements.

Les formes, symboles, couleurs et inscriptions sur la face avant doivent satisfaire aux prescriptions du document de référence RW 99-C-6 sur la signalisation routière, en particulier les chapitres de A à G de la partie II ainsi qu'aux catégories définies par l'A.R. du 1.12.75 portant règlement général sur la police de la circulation routière (code de la route) et l'A.M. du 11.10.76 fixant les dimensions minimales et les conditions particulières de placement de la signalisation routière (règlement du gestionnaire de voirie).

- A. Signaux de danger
- B. Signaux de priorité
- C. Signaux d'interdiction
- D. Signaux d'obligation
- E. Arrêt et stationnement
- F. Signaux d'indication (ancien titre III).

Les textes et inscriptions sont exécutés selon l'alphabet décrit dans la partie VII du document de référence RW 99-C-8 sur la signalisation routière.

Néanmoins, pour les noms des anciennes entités communales (anciens noms avant fusion des communes), des lieux et des bâtiments d'intérêt public ou de caractère touristique on applique l'alphabet Helvetica Mediums cursif (position italique penchée à 10° vers la droite) à l'exception des panneaux F34 b1 et F34 b2.

Les supports des signaux relatifs au stationnement (E1 à E9) et autant que possible, le dos de ceux-ci sont de couleur orange (RAL 2009).

Les délais de garantie pour la signalisation verticale sont :

- pour le matériel et les assemblages : 5 ans
- pour les films non réfléchissants et les films rétro réfléchissants oranges et bruns : 3 ans
- pour les films rétro réfléchissants du type 1 et 3 : 7 ans
- pour les films rétro réfléchissants du type 2 : 10 ans.

Utilisation des films rétro réfléchissants de différents types

Les tableaux L. 3.1.1.a et L. 3.1.1.b ci-après spécifient les domaines d'utilisation des différents types de films rétro réfléchissants.

**Application des différents types de films rétro réfléchissants**  
**Tableau L. 3.1.1.a - Signaux routiers repris dans le règlement sur la police de la signalisation routière**

CATEGORIE DU SIGNAL	TYPE DE FILM RETROREFLECHISSANT		
	Critère minimum		
	1	2	3 <sup>(3)</sup>
SIGNAUX DE DANGER (+ PANNEAUX ADDITIONNELS) EXCEPTE SIGNAUX A31 et A33 SUR CHANTIER		X	X
SIGNAUX RELATIFS A LA PRIORITE (+ ADDITIONNELS) EXCEPTE B1/M1 ET B5/M8 destinés aux BICYCLETTES/CYCLO EXCEPTE SIGNAUX B19 et B21 SUR CHANTIER	X	X	X
SIGNAUX D'INTERDICTION (+ADDITIONNELS) EXCEPTE SIGNAUX C1, C3, C35, C39 et C43 SUR CHANTIER		X	X
SIGNAUX D'OBLIGATION (+ ADDITIONNELS) EXCEPTE D7/M ET D9/M EXCEPTE SIGNAUX D1 et D3 SUR CHANTIER	X	X	X
SIGNAUX RELATIFS A L'ARRET ET AU STATIONNEMENT (+ ADDITIONNELS)	X		
SIGNAUX D'INDICATION (+ ADDITIONNELS M4 ET M5) :			
a) F34A/F34B.1/F34B.2/F35/F37/F43/F51a/F51b/F53/F55/ F57/F59/ F61/F63/F65/F67/F69/F71/F73/F75/F77	X		
b) F1/F3/F4A/F4B/F5/F7/F9/F11/F12a/F12b/F13/F14/F17/ F18/F19/F21/F23A/F23B/F23C/F25/F27/F29/F31/F33A/ F33B/F45a/F45b/F45c/F47/F49/F49bis/F49quater/F50/ F50BIS/F87/F89/F91/93/F95/F97 <sup>(1)</sup>		X	
c) F15 SUR LE RESEAU A GRAND GABARIT (RGG)			X
d) F39/F41/F79/F81/F83/F85 (chantier)			X
e) TOUS SIGNAUX SUR PORTIQUE OU SUR POTENCE AU DELA DE 5 m DE HAUT <sup>(2)</sup>			X
SIGNAUX "M" DESTINES AUX AUTOMOBILISTES		X	
SIGNAUX "M" DESTINES AUX CYCLISTES	X		
SIGNAUX DE ZONE		X	

<sup>(1)</sup> Les panneaux F25 et F27 peuvent être réalisés en type 3 pour des situations particulières

<sup>(2)</sup> La hauteur est mesurée à partir de la base du panneau.

<sup>(3)</sup> Vu la difficulté à découper le film type 3, ces panneaux sont fabriqués principalement en overlay



**Tableau L. 3.1.1.b - Autres signaux**

CATEGORIE DU SIGNAL	TYPE DE FILM REEFLECHISSANT		
	1	2	3
SIGNAUX DE BALISAGE VERTICAL ET HORIZONTAL POUR VIRAGES ET SEPARATION DE CHAUSSEES			X
SIGNAUX DE BALISAGE POUR CHANTIERS <sup>(1)</sup>		X (autre)	X (RGG)
SIGNAUX DE BALISAGE POUR OUVRAGES D'ART INDICATION DE PASSAGE ETROIT OU BAS (GABARIT MAX.)			X
SIGNAUX SUR AUTOROUTES : SIGNAUX DE SORTIE, DE LOCALITE, DE CONFIRMATION D'ITINERAIRE, SIGNAUX RELATIFS AUX RESTAURANTS ET ZONES DE DETENTE BORDANT L'AUTOROUTE		X	
INDICATIONS TOURISTIQUES (BRUN)	X		
SIGNAUX NOMINATIFS DES PRINCIPAUX CANAUX, RIVIERES, VIADUCS, TUNNELS	X		
SIGNALISATION DES BORNES TELEPHONIQUES	X		
SIGNAUX SUR AUTRES ROUTES :			
SIGNAUX CONCERNANT LES TAXISTOP CARPOOLING, P+R, COMMUNE EUROPEENNE, BIENVENUE, JUMELAGES...	X		
SIGNAUX INDIQUANT UNE MODIFICATION DE PRIORITE D'UN CARREFOUR		X	
SIGNALISATION DE FRONTIERE D'ETAT, DE REGION OU DE PROVINCE	X		
SIGNALISATION DES LIMITATIONS GENERALES DE VITESSE AUX FRONTIERES		X	
SIGNAUX HEXAGONAUX (ROUTES TOURISTIQUES ET ZONES DE VACANCES VERTES)	X		
SIGNAUX DE PROXIMITE :			
RELATIF AUX ETABLISSEMENTS D'INTERET GENERAL	X		

<sup>(1)</sup> " Autre : autres réseaux "; " RGG " signifie Réseau à Grand Gabarit

## L. 3.1.2. CLAUSES TECHNIQUES

### L. 3.1.2.1. PANNEAUX DE PREAVIS DE TYPE I

Les colonnes sont de modèle A sans plaque de base (fig. TR 010-92-15, voir chapitre C) ou de modèle B avec plaque de base ou embase (fig. TR 010-92-15a, voir chapitre C). Dans ce dernier cas, il est fait usage d'écrous autobloquants. Le boulonnage est alors réalisé à l'aide de matériel garantissant un couple de serrage constant.

Le nombre de supports dépend de la hauteur et de la largeur du panneau (cfr tableau L. 3.1.2.5)

La profondeur d'enfouissement des supports du modèle A est au moins égale à celle indiquée à la figure TR 010-92-15 (voir chapitre C). L'entrepreneur peut y déroger si un calcul précis le justifie.

Les grands panneaux sont fixés au travers du support à l'aide de brides d'accouplement (fig. TR 010-92-10).

La traverse de 120 x 120 x 3 mm est positionnée le plus près possible de l'axe central horizontal du panneau et dans la moitié supérieure de celui-ci.

Le plateau de base de la traverse peut être agrandi en fonction de la largeur du panneau.

### L. 3.1.2.2. PANNEAUX DE PREAVIS DE TYPE II, DE POLICE ET DIRECTIONNELS (MODELE COURANT)

#### L. 3.1.2.2.1. MODELE COURANT

Les socles de fondation sont soit préfabriqués (fig TR 010-92-17, voir chapitre C) soit moulés sur place avec une profondeur minimale de 400 mm et une section minimale de 300 x 300 mm.

Les panneaux de petite dimension de format 400 mm ou plus petit, peuvent être fixés sur des supports carrés de 40 mm de côté ou ronds de 51 mm de diamètre avec des colliers appropriés.

Lorsque les signaux sont à fixer sur des supports existants, ils le sont par cerclage au moyen d'une attache comme indiqué à la figure TR 010-92-14 (voir chapitre C).

Le cerclage est un feuillard inoxydable de 19 mm x 0,75 mm. Le serrage est exécuté au moyen d'un appareillage spécialement adapté à cet usage.

Pour les systèmes de fixation des panneaux en porte-à-faux, il y a lieu de se référer aux planches 48 à 53 de la partie VIII du document de référence RW 99-C-6 sur la signalisation routière (type Ponts et Chaussées) en faisant usage de l'attache de fixation décrite à la planche TR 010-92-14 (voir chapitre C). Ce système de fixation est en acier galvanisé.

#### L. 3.1.2.2.2. SIGNAUX DE TYPE URBAIN

Il existe le modèle A sans embase et le modèle B avec embase, décrits à la figure TR 010-92-23.

Les profondeurs d'enfouissement et les dimensions des socles dépendent du diamètre des colonnes. Le socle de fondation est en béton préfabriqué ou moulé sur place.

Dans le cas du modèle B, la fixation s'effectue par l'intermédiaire d'une embase (fig. TR 010-92-24 et -24a, voir chapitre C).

L'embase est boulonnée au moyen d'écrous autobloquants. Le boulonnage est réalisé à l'aide de matériel garantissant un couple de serrage constant.

La colonne est glissée dans l'embase jusqu'au fond de l'orifice et bloquée au moyen de vis de pression.

Le tout est ensuite monté sur le socle en béton, lequel est pourvu de 4 barres d'ancrage en acier galvanisé ( $\phi$  24, acier S 235 JR et écrou M24).

### L. 3.1.2.3. MOMENT STABILISANT

L'entrepreneur peut déroger aux dimensions indiquées si un calcul précis le justifie dans chaque cas spécifique.

Tous les calculs de dimensionnement se font conformément aux prescriptions de la norme NBN B 03-002-1 et 2.

Le moment s'opposant au renversement du poteau est déterminé par la formule suivante :

$$M_{st} = k.a^3.b + 1200.a.b^3$$

dans laquelle :

- $M_{st}$  est le moment stabilisant, autrement dit, le moment s'opposant au renversement du poteau, exprimé en N.m
- a : la profondeur exprimée en mètre de la base du massif de fondation

- b : le côté du massif de fondation, exprimé en mètre
- k : un coefficient dépendant de la nature du sol, et pour lequel quelques valeurs sont indiquées au tableau ci-après :

Nature du terrain	Angle de talus naturel du terrain	Valeur de k
Sable fin	16°	2.800
Argile humide	22°	5.200
Gros sable	30°	6.700
Argile sèche	30°	7.200
Terre humide	36°	9.600
Terre extrêmement humide	55°	20.000

Pour les terrains ne répondant pas exactement à l'une des définitions ci-dessus, la valeur de k est choisie par interpolation et soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

A noter que, dans le calcul de stabilité, le moment tendant à renverser le poteau se calcule par rapport à l'arête inférieure du massif de fondation.

Les faces latérales du massif de fondation émergent jusqu'à 100 mm au-dessus du niveau du sol. Sa partie supérieure est inclinée avec une pente d'au moins 20° sur l'horizontale, et toute la partie visible est parfaitement lissée.

Dans les deux cas A et B, les socles en béton sont moulés sur place, avec du béton conforme au [C. 53.1.4](#).

#### L. 3.1.2.4. POSE DES SIGNAUX

Sauf pour les supports du type B (voir [figure TR 010-92-15](#), voir chapitre C), les supports sont implantés en même temps que la fabrication des socles dans un plan parfaitement vertical. Les signaux forment un angle de 15° avec la perpendiculaire à l'axe de la chaussée.

Les signaux sont placés avec un retrait minimal de 0,75 m du bord de la chaussée si celui-ci n'est pas délimité par une bordure saillante, et à 0,50 m dans le cas contraire.

La hauteur libre sous le panneau inférieur sera normalement de 1,50 m en rase campagne et 2,10 m en agglomération, les hauteurs étant considérées respectivement par rapport au niveau du terre-plein latéral ou celui du trottoir.

Dans les îlots directionnels et terre-pleins centraux, les panneaux de police autres que les signaux relatifs à la priorité seront implantés de manière telle que le dessus du panneau le plus haut soit établi à 1,20 m maximum par rapport au niveau supérieur du revêtement de la chaussée contigüe.

Lors de l'implantation des signaux, l'entrepreneur porte une attention toute particulière à leur perception à distance (en fonction des vitesses autorisées) et vérifie qu'ils ne masquent pas la visibilité pour tous les usagers (piétons, véhicules motorisés); à défaut, la hauteur des signaux est adaptée pour satisfaire à ces impositions de sécurité.

Pour les modèles courants, le nombre de supports dépend de la hauteur et de la largeur du panneau (voir [tableau L. 3.1.2.5](#)).

Pour les signaux de type urbain, le support est unique et la hauteur libre sous le panneau le plus bas est au moins de 2,50 m par rapport au niveau supérieur du revêtement de la chaussée ou du trottoir. Après réalisation, l'ajout d'un seul panneau est toléré.

L'orientation de chaque signal sur le support est telle qu'il soit lisible par chacun des usagers de la route.

#### L. 3.1.2.5. CHOIX DU TYPE DE PANNEAUX EN FONCTION DE LA TAILLE

Le choix du type de panneaux et des supports en fonction de la taille des panneaux est fait à partir du tableau L. 3.1.2.5.

##### L. 3.1.2.5.1. PANNEAUX DE PETITES SURFACES < 3 M<sup>2</sup>

- signaux directionnels et de police
  - modules de 400 mm : les colliers sont fixés uniquement aux couvre-chants
  - modules > 400 mm : les panneaux sont munis de raidisseursDans le cas d'un raidisseur unique, les colliers sont fixés aux couvre-chants.  
Dans le cas de plusieurs raidisseurs, les colliers sont fixés uniquement à ceux-ci.
  
- le préavis du type II est utilisé uniquement lorsque la surface est  $\leq 3 \text{ m}^2$  et la largeur  $\leq 3 \text{ m}$ .  
Les panneaux sont raidis au moyen de raidisseurs tous les 600 mm maximum.  
Les colliers sont fixés soit uniquement à ces raidisseurs, soit aux raidisseurs et aux couvre-chants.  
Le nombre de supports (ou fûts) dépend de la largeur l du panneau :
  - $l < 1,1 \text{ m}$  : 1 support
  - $1,1 \leq l \leq 1,9 \text{ m}$  : 2 supports
  - $l > 1,9 \text{ m}$  : 3 supports
  
- le préavis du type I à planchettes est monté sur 2 raidisseurs carrés de 60 mm X 60 mm et de 3 mm d'épaisseur faisant en même temps office de support.

##### L. 3.1.2.5.2. PREAVIS DE GRANDE SURFACE

- surface de 3 à 5 m<sup>2</sup>  
On utilise des panneaux du type I à planchettes. Ceux-ci sont montés sur un fût de 120 mm X 120 mm et 6 mm d'épaisseur.
  
- surface  $\geq 5 \text{ m}^2$   
On utilise des panneaux du type I à planchettes. Ceux-ci sont montés sur deux fûts de 120 mm X 120 mm et 6 mm d'épaisseur.

**Tableau L. 3.1.2.5. - Choix du type de panneaux et des supports en fonction des dimensions**

		Largeur											
		900	1100	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2700	3000	+3000
Hauteur	900	1	2	2	2/4	2/4	2/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	6
	1100	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	5	6
	1200	1	2	2	2/4	2/4	2/4	3/4	3/4	3/4	5	5	6
	1300	1	2	2	2	2	2	3	3	5	5	5	6
	1500	1	2	2	2/4	2/4	2/4	5	5	5	5	5	6
	1800	1	2	2	2/4	2/4	5	5	5	5	5	6	6
	2100	.	.	.	5	5	5	5	5	6	6	6	6
	2400	.	.	.	5	5	5	5	5	6	6	6	6
	2700	.	.	.	5	5	6	6	6	6	6	6	6
	3000	.	.	.	5	6	6	6	6	6	6	6	6
	+3000	.	.	.	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Légende :

- 1 : Panneau en tôle renforcé et monté sur un fût  $\phi$  76 mm.
- 2 : Panneau en tôle renforcé et monté sur deux fûts  $\phi$  76 mm.
- 3 : Panneau en tôle renforcé et monté sur trois fûts  $\phi$  76 mm.
- 4 : Panneau à lattes monté sur fûts-raisseurs (60 x 60 x 3) mm
- 5 : Panneau à lattes monté sur un fût (120 x 120 x 6) mm
- 6 : Panneau à lattes monté sur deux fûts (120 x 120 x 6) mm

### L. 3.1.2.6. GARANTIE

En vue de la réception en fin de garantie, des échantillons sont prélevés et/ou découpés dans les panneaux fabriqués. Le nombre d'échantillons et les tests auxquels elles sont soumises sont identiques à ceux de réception technique préalable.

Les tableaux L. 3.1.2.6.a et L. 3.1.2.6.b mentionnent les coordonnées trichromatiques et le facteur de luminance minimaux en fin du délai de garantie.

#### VISIBILITE DIURNE (classe R1) - CHROMATICITE et FACTEURS DE LUMINANCE

**TABLEAU L. 3.1.2.6.a - Panneaux rétro réfléchissants**

Couleur		Coordonnées des sommets				Valeur minimale du facteur de luminance		
		1	2	3	4	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3
BLANC	X	0,35	0,30	0,28	0,33	0,35	0,27	0,40
	Y	0,35	0,30	0,32	0,37			
JAUNE	X	0,54	0,48	0,42	0,465	0,27	0,16	0,24
	Y	0,45	0,42	0,48	0,53			
ORANGE	X	0,61	0,53	0,50	0,57	0,15	0,14	-
	Y	0,39	0,37	0,40	0,42			
ROUGE	X	0,73	0,67	0,56	0,655	0,05	0,03	0,03
	Y	0,26	0,23	0,34	0,34			
VERT	X	0,00	0,24	0,17	0,026	0,04	0,03	0,03
	Y	0,70	0,40	0,36	0,39			
BRUN	X	0,445	0,445	0,602	0,551	0,04	0,03	-
	Y	0,352	0,382	0,396	0,442			
BLEU	X	0,078	0,15	0,21	0,137	0,01	0,01	0,01
	Y	0,171	0,22	0,16	0,038			
ORANGE (FLUO)	X	0,583	0,523	0,56	0,631			0,20
	Y	0,416	0,397	0,36	0,369			

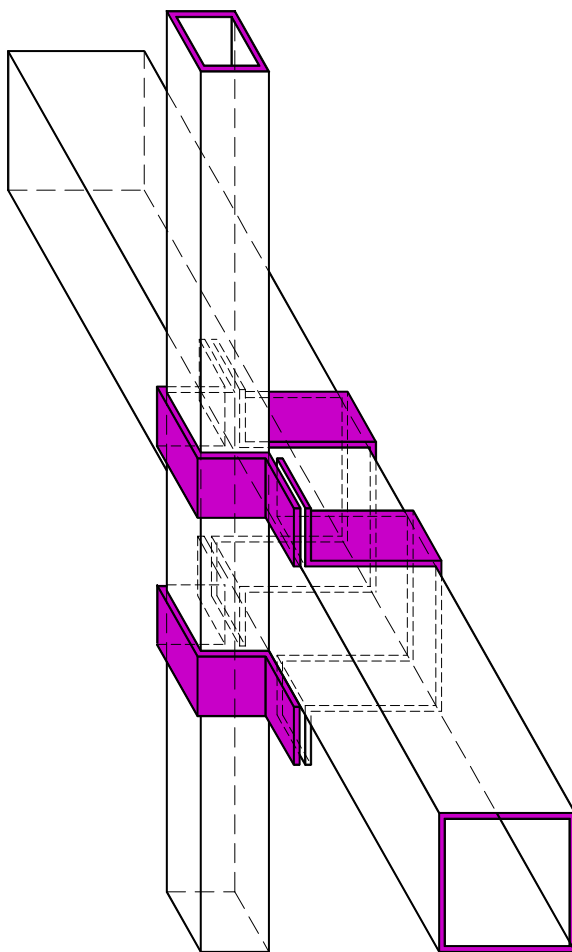
**TABLEAU L. 3.1.2.6.b - Panneaux non réfléchissants**

COULEUR	COORDONNEES				Facteur de luminance minimal ( $\beta$ )
	1	2	3	4	
Gris	X	0,35	0,30	0,29	0,16
	Y	0,36	0,31	0,32	
Noir	X	0,385	0,300	0,260	0,03
	Y	0,355	0,270	0,310	

La diminution de rétro réflexion des produits réfléchissants ne peut excéder, en fin de période de garantie :

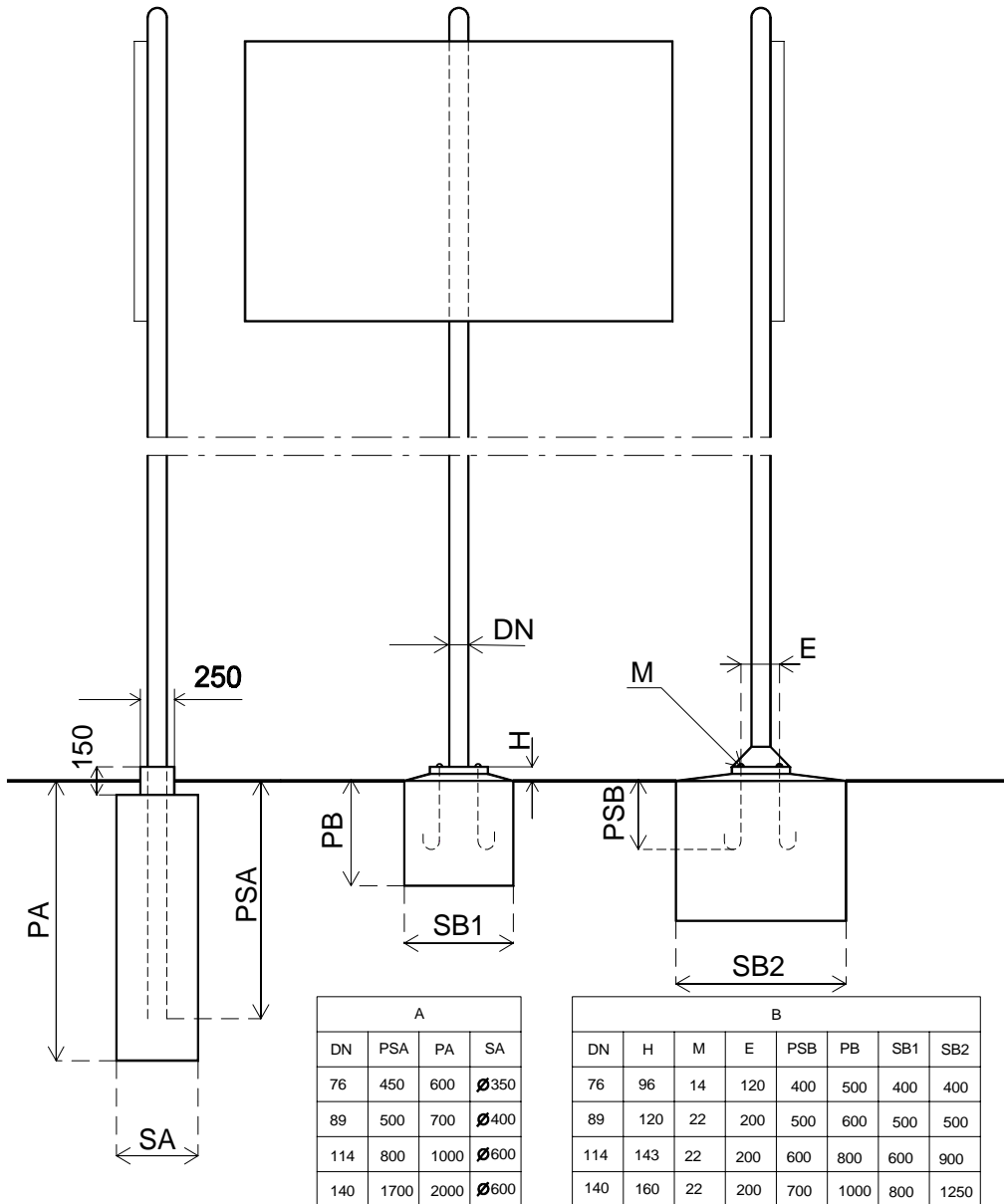
- pour le type 1 : 50% de la valeur à neuf.
- pour le type 2 : 20% de la valeur à neuf.
- pour le type 3 : 20% de la valeur à neuf.

**BRIDE D' ACCOUPLEMENT EN ACIER**  
**60 - 120**



# SUPPORTS et SOCLES

Type urbain





### L. 3.1.3. PAIEMENT

Un signal routier est composé de supports et de panneaux :

- le support comprend la fondation, un ou plusieurs poteaux, éventuellement des allonges et/ou porte-à-faux, et les accessoires d'assemblage
- le panneau comprend une plaque renforcée portant des symboles (signes et/ou inscriptions), des raidisseurs éventuels, l'armature et les accessoires d'assemblage et de fixation au support.

La superficie S des panneaux de signalisation est mesurée en tenant compte des superficies suivantes, où B et H sont respectivement la largeur et la hauteur nominales du panneau :

- panneau triangulaire :  $S = 0,5 \times B^2 \times \cos 30^\circ = 0,433 \times B^2$
- panneau rhombique :  $S = 0,5 \times B^2 = 0,500 \times B^2$
- panneau circulaire :  $S = \pi \times 0,25 \times B^2 = 0,785 \times B^2$
- panneau octogonal :  $S = 2 \times B^2 \times \tan 22^\circ 5' = 0,828 \times B^2$
- panneau hexagonal :  $S = B^2 \times \cos 30^\circ = 0,866 \times B^2$
- panneau rectangulaire :  $S = B \times H$
- flèche de direction :  $S = B \times H$  (rectangle circonscrit).

La hauteur des poteaux ou fûts se mesure par rapport à la surface de la route.

Les bornes et les dispositifs de balisage composés d'un panneau fixé sur un ou plusieurs supports sont considérés comme signaux routiers.

### L. 3.2. TRAVAUX DE SIGNALISATION HORIZONTALE ( MARQUAGES ROUTIERS )

#### L. 3.2.1. TYPES DE MARCHÉ

Les documents d'adjudication définissent le type de marché. A défaut, le marché type 2 défini ci-après est d'application.

##### L. 3.2.1.1. MARCHES DE TRAVAUX

Les marchés de travaux sont d'un des types suivants :

- type 1 : marques à performances définies.  
La livraison et l'application du produit font partie d'un marché unique. La performance du produit fini, aussi bien après application que pendant la durée de vie fonctionnelle, est déterminée et contrôlée (réceptions techniques a posteriori). Ces exigences sont éventuellement complétées par des prescriptions très limitées sur l'application, la composition et les caractéristiques du produit à appliquer.
- type 2 : marques à performances minimales.  
La livraison et l'application du produit font partie d'un même marché. La composition et les caractéristiques du produit sont contrôlées avant la mise en oeuvre (réceptions techniques a priori). La quantité de produit à appliquer, ainsi que la manière de le faire, sont également prescrites. Les exigences concernant la performance du produit appliqué sont très limitées.
- type 3 : application du marquage.  
Le marché d'application est un marché exceptionnel qui consiste, pour le soumissionnaire, en l'application de produits fournis par le pouvoir adjudicateur ou son délégué. Les quantités à mettre en oeuvre sont alors imposées et font l'objet d'une attention particulière.

Dans le cas d'un marché avec fourniture et application des produits de marquage, le soumissionnaire doit annexer à l'offre, sous peine de nullité de l'offre, une attestation reprenant le nom et les références des fabricants des matériaux de marquage; ainsi que les certificats d'origine des produits eux-mêmes (essais de composition, essais de comportement, caractéristiques, homologation, lieu de fabrication, ...).

Seuls les produits conformes aux prescriptions du C. 52 sont acceptés.

Les produits qui ne disposent pas de certificat d'origine sont pris en considération moyennant la fourniture, par le soumissionnaire, d'une quantité appropriée de produits pour permettre la réalisation des essais et contrôles nécessaires pour juger de la qualité des produits.

#### **L. 3.3.1.2. MARCHES DE FOURNITURES**

– type 4 : fourniture de matériaux de marquage.

Le contrôle a priori de la qualité du produit (pistolabilité, composition, caractéristiques et tenue au stockage) est exigé y compris les caractéristiques qui ont une influence sur la mise en oeuvre.

#### **L. 3.2.2. OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR**

L'entrepreneur doit tenir un rapport journalier des travaux réalisés. Le modèle est conforme à celui prescrit par les documents d'adjudication. Il est transmis chaque jour par fax au fonctionnaire dirigeant concerné. Ce document permet d'authentifier la date de mise en oeuvre du marquage.

#### **L. 3.2.3. REALISATION DES MARCHES**

##### **L. 3.2.3.1. DESCRIPTION**

Le marquage routier aussi appelé marquage horizontal est constitué de lignes continues ou discontinues, de stries ou de tout autre symbole appliqués de façon uniforme sur la surface de la chaussée afin d'en délimiter les différentes zones, voies ou de prévenir l'usager des modifications ou des dangers pouvant survenir.

Il peut être permanent ou temporaire. Dans ce dernier cas, il doit éventuellement pouvoir être enlevé à la fin de la période d'utilisation sans laisser de traces sur la chaussée.

Les couleurs usuelles sont le blanc, le jaune et l'orange.

L'application des produits liquides est immédiatement suivie d'un saupoudrage régulier (mécanique ou manuel) de billes de verre mélangées ou non avec des produits antidérapants.

Tous les matériaux sont appliqués de façon à obtenir un dosage uniforme.

Certains marquages peuvent présenter une texture superficielle dans le but d'éviter la formation d'un film d'eau qui réduirait le pouvoir réflecteur du marquage. Cette visibilité du marquage, par temps de pluie, peut également être obtenue par l'utilisation de billes de verre de gros diamètre.

##### **L. 3.2.3.2. CLAUSES TECHNIQUES**

###### **L. 3.2.3.2.1. MATERIAUX**

Les matériaux de marquage sont habituellement de couleur blanche. Ils peuvent être jaunes ou oranges dans certains cas. Ils sont conformes au [C. 52](#).

###### **L. 3.2.3.2.2. EXECUTION**

Ces produits sont mis en oeuvre par pulvérisation, par coulage, par extrusion ou fixés au sol par collage, par incrustation, par chauffage et pression.

Le revêtement au droit des marquages est propre et sec. La température minimale de la surface est de 5° C.

Le traçage préalable est agréé par le fonctionnaire dirigeant.

#### L. 3.2.3.2.2.1. Application du marquage

Les prescriptions relatives au document de référence RW 99-C-6 sur la signalisation routière, partie III, sont d'application.

#### L. 3.2.3.2.2.2. Dosages

Si les documents d'adjudication ne mentionnent aucune prescription pour l'application des produits, les dosages minima suivants sont respectés pour les marchés types 2 et 3 :

Types	Produits de marquages	Billes de verre de saupoudrage
A1	700 g/m <sup>2</sup>	250 g/m <sup>2</sup>
A2	700 g/m <sup>2</sup>	350 g/m <sup>2</sup>
C	3000 g/m <sup>2</sup>	250 g/m <sup>2</sup>
D	6000 g/m <sup>2</sup>	250 g/m <sup>2</sup>

Dans les autres cas, il y a lieu de suivre les indications des fabricants. Lorsque l'application de grosses billes est prévue, il y a lieu de saupoudrer celles-ci en premier lieu avant d'appliquer les billes standards. Il est interdit de mélanger les deux produits.

En cas de contrôle, si des écarts en moins par rapport aux exigences sont mis en évidence, le chantier est immédiatement arrêté. Il est procédé à un nouveau réglage des machines avant toute reprise du travail. Si l'écart est supérieur à 10 %, une pénalité est appliquée.

Lorsque des exigences particulières sont retenues pour la rugosité des marquages, il y a lieu de saupoudrer un mélange de billes et de produits antidérapants dans une proportion 80/20 pour les produits classiques.

#### L. 3.2.3.2.2.3. Démarquage

Si les documents d'adjudication le prévoient, le marquage temporaire doit pouvoir être enlevé complètement sans laisser de traces, de résidus et/ou dégradations de la chaussée. L'utilisation de flammes, de sablage ou d'autres moyens chimiques ou mécaniques est considérée a priori comme dégradant la surface de la chaussée.

#### L. 3.2.3.2.2.4. Caractéristiques géométriques

- les marques figuratives (flèches, stries, triangles, sigles ou lettres, passages pour piétons, ...) sont conformes à l'annexe de l'Arrêté Ministériel du 11/10/76
- les marques des emplacements de stationnement ont une largeur de 10 cm
- sur les routes ordinaires
  - les marques suivantes ont une largeur de 15 cm :
    - les lignes longitudinales, continues ou discontinues, indiquant les bandes de circulation. La longueur des traits pour lignes discontinues est de 2,5 m avec un espacement de 10 m. Les marques discontinues à l'approche d'une ligne continue ont une longueur de 1 m avec un espacement de 1,5 m
    - les lignes longitudinales discontinues indiquant une piste cyclable. Les traits ont une longueur de 1,25 m avec un espacement de 1,25 m
    - les lignes longitudinales continues tracées au niveau de la chaussée indiquant le bord réel de la chaussée
    - les lignes continues tracées sur le revêtement délimitant les îlots directionnels
  - les lignes continues indiquant le bord fictif des chaussées ont une largeur de 20 cm pour les routes sans voie de circulation, et, une largeur de 25 cm pour les routes avec voies de circulation
  - les lignes longitudinales discontinues indiquant une bande de circulation réservée aux bus ont une largeur de 30 cm. Leur longueur est de 2,5 m avec un espacement de 1 m

- les lignes parallèles à l'intérieur des îlots, formant un angle de 45° avec l'axe de la chaussée, ont une largeur de 40 cm avec écartement de 60 cm
- les marques transversales suivantes ont une largeur de 50 cm :
  - les lignes d'arrêt
  - les lignes discontinues des passages pour deux roues. Les traits ont une longueur de 50 cm avec espacement de 50 cm
  - les bandes de couleur blanche délimitant les passages pour piétons
- sur les autoroutes
  - les marques suivantes ont une largeur de 20 cm :
    - les lignes longitudinales continues ou discontinues indiquant les bandes de circulation. La longueur de traits des lignes discontinues est de 2,5 m avec un espacement de 10 m
    - les lignes continues et lignes discontinues juxtaposées
  - les marques suivantes ont une largeur de 30 cm :
    - les lignes continues de couleur blanche indiquant le bord réel ou le bord fictif de la chaussée
    - les lignes discontinues de couleur blanche aux sorties des autoroutes.

#### L. 3.2.3.2.5. Effacement de marquage existant

L'effacement de marquages existants est réalisé par sablage ou fraisage sans dégradation apparente du revêtement; sauf prescriptions contraires des documents d'adjudication :

- l'écart de profondeur de la zone effacée par rapport au revêtement de la chaussée ne peut dépasser 1 mm
- on ne peut constater l'enlèvement de granulats supérieurs à 3 mm
- le pourcentage de surface non effacée par m<sup>2</sup> de marquage à enlever ne peut être supérieur à 0,1 % et les parties de marquage restant ne peuvent être supérieures à 10 mm<sup>2</sup>.

#### **L. 3.2.3.3. SPECIFICATIONS**

##### L. 3.2.3.3.1. EXIGENCES

Sauf prescriptions contraires des documents d'adjudication, les caractéristiques suivantes sont contrôlées :

- marché Type 1
  - produits : Essai de composition
  - marquages : Qd - R<sub>L</sub> - SRT - Caractéristiques géométriques  
Pour les marquages temporaires, en plus des impositions ci-dessus, la couleur est également contrôlée.
- marché Type 2
  - produits : Essais préliminaires, essais de composition, essais de comportement, test de bonne tenue au stockage  
Granularité, qualité, indice de réfraction pour les billes de verre. La flottation est également contrôlée lorsque les prescriptions l'exigent
  - marquages : R<sub>L</sub> - Caractéristiques géométriques
- marché Type 3
  - marquages : Quantité de produits de marquage et quantité de produits de saupoudrage mis en oeuvre et caractéristiques géométriques

- marché Type 4
  - produits : Essais préliminaires, essais de composition, essais de comportement, test de bonne tenue au stockage  
Granularité, qualité, indice de réfraction pour les billes de verre. La flottation est également contrôlée lorsque les prescriptions l'exigent.

#### L. 3.2.3.3.2. DELAI DE GARANTIE

Sauf prescriptions contraires des documents d'adjudication documents d'adjudication, la durée de vie fonctionnelle des marquages est de :

- un an pour les peintures type A1, A2 et B
- 3 ans pour les produits type C, D, F, G2 et H
- 5 ans pour les produits préformés G1.

Le délai prend cours à la réception provisoire du chantier. Pour les peintures et les marquages temporaires, le délai prend cours à la date de mise en oeuvre des marquages telle que reprise aux rapports journaliers. A défaut, il prend cours à la date de réception provisoire du chantier.

Pour les marquages temporaires, le délai de garantie est fixé à six mois si aucun autre délai n'est mentionné dans les documents d'adjudication.

Pour chaque type de marché, les exigences reprises ci-dessus répondent aux prescriptions du [L. 3.2.3.4.2.](#)

Si au cours du délai de garantie, au moins un essai n'est pas conforme pour tout ou partie du chantier, le marquage des zones litigieuses est recommencé par et aux frais de l'entrepreneur. Dans ce cas, le délai initial n'est pas modifié.

#### L. 3.2.3.3.3. TOLERANCES SUR LES CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

La tolérance sur la largeur est de  $\pm 5$  mm. Pour les lignes discontinues, la tolérance sur la longueur est de - 5 cm à + 10 cm. En cas de recouvrement d'un ancien marquage, le nouveau ne peut déborder de plus de 1 cm l'ancienne marque.

Un marquage voilé se dit d'un marquage qui prend une forme convexe par rapport à l'alignement théorique (prémarquage approuvé par le fonctionnaire dirigeant). L'écart maximum entre le centre des lignes ne peut être supérieur à 3 cm.

#### L. 3.2.3.3.4. EXIGENCES POUR LES DOSAGES

Pour les dosages, il n'est pas toléré des teneurs inférieures aux valeurs prévues aux documents d'adjudication.

#### **L. 3.2.3.4. VERIFICATIONS**

##### L. 3.2.3.4.1. RECEPTION TECHNIQUE A PRIORI

###### L. 3.2.3.4.1.1. Echantillonnage

Pour vérifier la conformité des produits de marquages, le fonctionnaire dirigeant prélève, contradictoirement, des échantillons soit en usine soit sur le lieu de livraison.

Chaque fourniture est divisée en lots. Le lot peut concerner plusieurs entreprises de fourniture ou d'application.

L'opération de prélèvement est effectuée aux frais de l'entrepreneur par son personnel avec son matériel approprié et à ses risques

Par lot, il est prélevé trois échantillons. Ceux-ci sont placés dans des conditionnements adéquats, solides et propres.

Les renseignements suivants figurent sur chaque conditionnement :

- 1) le numéro de référence de l'échantillon
- 2) la date de prélèvement
- 3) le type de produit
- 4) les références du pouvoir adjudicateur
- 5) les proportions, en masse, imposées par le fabricant dans le cas des types B et F.

Les échantillons sont, ensuite, répartis de la façon suivante :

- un échantillon pour la réalisation des essais.
- un échantillon conservé par l'administration pour des contre-essais éventuels.
- un échantillon conservé par l'adjudicataire.

Les échantillons destinés au laboratoire, y sont envoyés le jour même ou, au plus tard, le premier jour ouvrable qui suit la date du prélèvement.

Le fonctionnaire dirigeant établit un rapport détaillé de l'ensemble des opérations comprenant notamment :

- l'aspect extérieur de chaque bidon ou de chaque conteneur : corrosion, enfoncement, gonflement, détérioration,...
  - l'état de la face intérieure du couvercle, adhérence du produit ou non, aspect,...
  - l'aspect de surface du produit : présence de peau ou d'une partie surnageante non pigmentée (s'il y a une peau, l'enlever et noter son importance et sa consistance : dure, molle, élastique,...)
  - la présence d'un dépôt : importance relative, prise en masse (enfoncer un bâton de bois dur lisse ou une barre de métal)
  - la possibilité (facile ou difficile) ou l'impossibilité de remettre ce dépôt en suspension.
- peintures de type A1 - A2 - B :
- Un lot est constitué de 25.000 litres de peinture. L'ensemble des conteneurs ou des récipients contient un produit d'une formulation identique. Toute fraction de lot inférieure à 5000 litres est ajoutée au lot précédent.

NOMBRE Y DE BIDONS A DESIGNER EN FONCTION DU NOMBRE X DE BIDONS FORMANT LE LOT	
X	Y
jusque 100	4
101 à 250	8
251 à 500	12
501 à 1000	16

NOMBRE Y DE CONTENEURS A DESIGNER EN FONCTION DU NOMBRE X DE CONTENEURS FORMANT LE LOT	
X	Y
jusque 5	2
6 à 10	4
11 à 15	6
16 à 25	8

Le mode opératoire est le suivant :

- les bidons ou les conteneurs désignés ne peuvent être secoués dans les 12 heures qui précèdent la constitution des échantillons. Le couvercle et la face supérieure de chaque bidon ou de chaque conteneur sont soigneusement dépoussiérés.
- le produit doit être homogénéisé. Si on constate un dépôt dans le fond d'un bidon ou d'un conteneur, et, si ce dépôt ne peut être remis en suspension, LE LOT EST REFUSE.
- on prélève immédiatement à la louche deux litres de produit qui doivent être versés dans un récipient propre d'une grandeur suffisante pour recevoir l'ensemble des prises.
- lorsque toutes les prises sont réunies dans ce récipient, le produit est homogénéisé par une agitation vigoureuse. Le produit obtenu représente l'ensemble du lot. Il est transféré dans les boîtes d'échantillon à grande ouverture et à fermeture hermétique d'un litre de capacité utile. Les boîtes d'échantillon sont remplies en sorte que le niveau du produit soit distant de 0,5 à 1 cm du bord du couvercle enfoncé. Après remplissage, les boîtes sont scellées hermétiquement.
- un échantillon est constitué de trois boîtes. L'échantillon destiné au laboratoire est constitué de trois boîtes dont l'une est destinée à l'analyse des aromatiques par chromatographie (cet échantillon doit être rempli au maximum afin de limiter l'évaporation dès l'ouverture du pot).
- une boîte est conservée par le pouvoir adjudicateur en vue de réaliser l'essai de bonne tenue au stockage. Elle est stockée dans un local où la température ambiante ne subit que de faibles variations.

Pour le produit type B à 2 composants, la prise d'échantillon se fait de façon identique pour le composant " a " et le composant " b " .

Il est procédé à l'ouverture d'un même nombre de boîtes de chaque composant.

La quantité de composant durcisseur à prélever est à déterminer par le fabricant en fonction de la quantité de composant " a " prélevé, et, suivant les proportions du mélange à réaliser.

Le composant " b " est versé dans des bidons propres destinés à cet effet.

- produits thermoplastiques de type C-D-E-H :

Un lot est constitué de 25 tonnes maximum. Toute fraction de lot inférieure à 5 tonnes est ajoutée au lot précédent.

Le laboratoire constitue un échantillon moyen soit par quartage soit, si le fabricant l'exige, par fusion de l'échantillon global dans un appareil approprié, et, dans les conditions prescrites par celui-ci (T°, sac thermofusible,...). Après homogénéisation, le laboratoire prélève la quantité nécessaire pour les essais à réaliser. Le reste de l'échantillon est transféré dans des récipients adéquats, clairement étiquetés, pour un contrôle postérieur éventuel.

- produits thermoplastiques de type G2 :

Un lot est constitué de 5 tonnes maximum. Toute fraction de lot inférieure à 1 tonne est ajoutée au lot précédent.

Le prélèvement des produits thermoplastiques préformés est effectué sur un nombre Y d'emballages désignés égal à la valeur entière de Y donnée par la formule :

$$Y = \sqrt{\frac{N}{3}}$$

dans laquelle N est le nombre total d'emballages présumés nécessaires à l'entreprise.

Y est arrondi à l'unité supérieure avec un minimum de 2.

De chacun de ces emballages, on retire environ une même quantité de produit thermoplastique préformé de manière à obtenir une masse totale d'environ 15 kg.

Un échantillon est constitué de 5 kg environ.

– enduits à froid de type F 1 :

- constituant “ a ”

Un lot est un ensemble d'unités de conditionnement d'un même produit, d'une même formulation, et, de 25.000 litres au maximum. Toute fraction de lot inférieure à 5000 litres est ajoutée au lot précédent.

NOMBRE Y D'UNITES DE CONDITIONNEMENT A DESIGNER EN FONCTION DU NOMBRE X D'UNITES FORMANT LE LOT	
X	Y
jusque 100	4
101 à 250	8
251 à 500	12
501 à 1000	16

Le mode opératoire est le suivant :

- les unités de conditionnement désignées ne peuvent être secouées dans les 12 heures qui précèdent la constitution des échantillons. Le couvercle et la face supérieure de chaque unité de conditionnement sont soigneusement dépoussiérés.
- le produit doit être homogénéisé. Si on constate un dépôt dans le fond d'une unité de conditionnement, et, si ce dépôt ne peut être remis en suspension, le lot est refusé.
- on prélève immédiatement à la louche deux litres de produit qui doivent être versés dans un récipient propre de grandeur suffisante pour recevoir l'ensemble des prises.
- lorsque toutes les prises, constituant l'échantillon représentatif du lot, sont réunies dans ce récipient, le produit est homogénéisé par une agitation vigoureuse. Le produit obtenu représente l'ensemble du lot. Il est transféré dans les boîtes d'échantillon à grande ouverture et à fermeture hermétique de un litre de capacité utile. Les boîtes d'échantillon sont remplies en sorte que le niveau du produit soit distant de 0,5 à 1 cm du bord du couvercle enfoncé. Après remplissage, les boîtes sont scellées hermétiquement.
- un échantillon est constitué de trois boîtes.
- une boîte est conservée par l'Administration en vue de réaliser l'essai de bonne tenue au stockage.

- constituant “ b ”

L'échantillonnage du constituant “ b ” est conforme au prélèvement des billes de verre ci-après.

– produits préformés collés de type G1 :

Un lot est constitué de 100 m<sup>2</sup> au maximum. Toute fraction de lot inférieure à 20 m<sup>2</sup> est ajoutée au lot précédent.

Un échantillon est constitué de 2 fois un mètre de produit d'une largeur minimale de 0,15 mètre.



Pour les marques figuratives, un échantillon de surface équivalent est prélevé.

- billes de verre :

Le nombre Y de prélèvements est donné par la formule :

$$Y = \sqrt{\frac{N}{6}}$$

où N est le nombre de conditionnements de 25 kg constituant le lot de billes de verre.  
Y est arrondi à l'unité supérieure.

Les prélèvements sont réalisés au moyen d'une sonde à raison d'environ 100 g par prise.

Des échantillons moyens sont établis par mélange des prélèvements à raison d'un échantillon moyen par tranche de 6 prélèvements ou fraction de 6 prélèvements. Chaque échantillon moyen est passé dans un échantillonneur jusqu'à obtention de quatre portions destinées à :

- analyse granulométrique
- contrôle de qualité
- contrôle de l'indice de réfraction
- échantillon réservé pour l'Administration.

- produits antidérapants :

L'échantillonnage des matériaux antidérapants est conforme au prélèvement des billes de verre ci-avant.

- plots rétroréfléchissants :

Il est prélevé, au hasard, 15 plots dans différents conditionnements. Ces plots sont ensuite répartis dans trois échantillons. L'échantillon destiné au laboratoire y est acheminé dans les plus brefs délais.

#### L. 3.2.3.4.1.2. Contrôle de qualité des matériaux de marquage

- matériaux

Tous les matériaux sont conformes aux prescriptions du [C. 52](#).

Les produits disposant d'un certificat de conformité établi par un organisme indépendant ne subissent que les tests d'identification prévus dans la procédure de certification.

- quantité livrée

Les bidons ou conteneurs sont pesés et la masse volumique du produit à  $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$  est mesurée. Le contenu moyen des récipients est calculé. La contenance moyenne ne peut être inférieure de plus de 2,5 % du volume annoncé.

La quantité livrée (L = volume annoncé des récipients en litres) est vérifiée lors de la réception technique a priori. Les récipients désignés pour la prise d'échantillon sont pesés. Un nombre au moins égal de récipients vides munis de leur couvercle sont également pesés.

Pour chaque récipient, le volume contenu est déterminé par la formule :

$$V_i = \frac{P_i - P_m}{D}$$

où	$V_i$	=	volume calculé
	$P_i$	=	masse du récipient rempli
	$P_m$	=	masse moyenne des récipients vides
	$D$	=	masse volumique de la peinture à $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Le volume moyen des récipients est donné par la formule :

$$V_m = \frac{\sum V_i}{n}$$

où	$V_m$	=	volume moyen
	$n$	=	nombre de récipients contrôlés

#### L. 3.2.3.4.2. RECEPTION TECHNIQUE A POSTERIORI

##### L. 3.2.3.4.2.1. Contrôle en cours d'exécution

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit de procéder à des prélèvements de produits sur chantier, au cours de l'application, afin de s'assurer que les produits mis en oeuvre correspondent aux clauses des documents d'adjudication.

Le fonctionnaire dirigeant peut également faire procéder à des prélèvements de plaquettes, au cours de l'application, pour le contrôle des quantités mises en oeuvre et le contrôle de la couleur.

##### L. 3.2.3.4.2.2. Contrôle a posteriori

Le chantier est divisé en lots avec un minimum de trois lots.

- pour les lignes continues ou discontinues, un lot est une section hectométrique. Le solde de la division est considéré comme un lot s'il est supérieur à cinquante mètres.
- pour les autres marques, un lot est une surface marquée de 50 m<sup>2</sup>. Toute surface inférieure à 50 m<sup>2</sup> est considérée comme un lot.

Le résultat, par lot, est la moyenne des mesures effectuées pour chaque prescription à contrôler.

Les vérifications a posteriori font l'objet de mesures dynamiques réalisées en continu au moyen d'un appareil à grand rendement et/ou de mesures statiques sur des sections définies par échantillonnage. En cas de contestation des résultats, les contre-essais sont réalisés au moyen des appareils statiques. Ils sont réalisés par le Centre de Recherches Routières en ce qui concerne les coefficients de luminance en éclairage diffus (Qd) et rétro-réfléchi ( $R_L$ ). Seules les caractéristiques non satisfaisantes font l'objet de contre-essais. Les frais résultants de ces essais sont à charge de la partie défaillante.

Pour les mesures dynamiques, les mesures débutent cinq mètres après le début du chantier. Ces contrôles portent sur  $R_L$  et Qd.

Pour les mesures statiques, les contrôles portent sur Qd et  $R_L$ , la rugosité et les caractéristiques géométriques. Pour la rétro-réflexion et la blancheur, la valeur par lot est la moyenne de 18 mesures effectuées sur le lot. La valeur pour la rugosité (SRT) est la moyenne de trois mesures par lot, et, pour les caractéristiques géométriques, la moyenne de 10 mesures par lot.

- Chantier de catégorie A

Le chantier est > à 1000 m de longueur en lignes continues ou discontinues. Le nombre de lots à contrôler est donné par les étapes suivantes :

Le chantier est divisé en lots suivant la formule :

$$N = \frac{L}{100}$$

L est la longueur totale du chantier en mètres

N est le nombre de lots arrondi à l'unité la plus proche.

Le nombre de lots qui sont soumis au contrôle est donné par la formule :

$$T = \frac{L}{5000}$$

L est la longueur totale du chantier en mètres

T est le nombre de lots soumis au contrôle, arrondi à l'unité la plus proche, avec un minimum de trois.

L'intervalle (I en mètres) entre deux lots soumis au contrôle est calculé par la formule :

$$I = \frac{N \times 100}{T}$$

Le premier lot contrôlé est pris au hasard dans cet intervalle. On effectue 18 mesures au moyen des appareils statiques. La moyenne de ces mesures est la valeur pour cette caractéristique pour le lot considéré. Le second lot à contrôler se trouve à un intervalle I de ce premier lot et ainsi de suite jusqu'à la fin du chantier.

– Chantier de catégorie B

Le chantier est < à 1000 m. Pour les lignes continues ou discontinues, le chantier est divisé en 18 sections égales à L/18 où L est la longueur totale du chantier. Dans la première section, on sélectionne au hasard un point de mesure. Les autres points sont distants de L/18 m de ce premier point. Pour les lignes discontinues, on choisit une ligne dans la première section. La ligne suivante est située à L/18 m de la première ou la ligne suivante si on tombe dans un intervalle non marqué. On effectue deux mesures par ligne soit au tiers du début et au tiers de la fin.

En fonction du type de marché, les prescriptions auxquelles les marquages autres que ceux réalisés à l'aide de plots doivent répondre durant tout le délai de garantie sont :

- les caractéristiques géométriques
- la visibilité de jour (Qd)
- la visibilité de nuit (R<sub>L</sub>)
- la rugosité (SRT).

- Caractéristiques géométriques

La tolérance sur la largeur est de ± 5 mm. Pour les lignes discontinues, la tolérance sur la longueur est de -5 cm à + 10 cm. En cas de recouvrement d'un ancien marquage, le nouveau ne peut déborder de plus de 1 cm l'ancienne marque.

Les corrections sont à charge de l'entrepreneur et le procédé doit être approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

- Visibilité de jour

Il s'agit de mesurer le coefficient de luminance en éclairage diffus (Qd) exprimé en  $\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ .

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales du coefficient Qd pour les marquages à l'état sec :

Couleur	Type de revêtement	Niveau	Minimum de Qd ( $\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ )
blanc	béton asphaltique	Q2	100
		Q3	130
blanc	béton de ciment	Q3	130
		Q4	160
jaune	les deux types	Q1	80

A l'état neuf, le coefficient Qd doit au moins atteindre les valeurs du niveau maximal indiqué. Pendant la période de garantie contractuelle, cette valeur ne peut être inférieure à 100 (niveau Q2) pour un béton asphaltique et, à 130 (niveau Q3), pour un béton de ciment.

- Visibilité de nuit

Il s'agit de mesurer le coefficient de luminance rétro-réfléchi  $R_L$  exprimé en  $\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ .

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales pour le coefficient pour les marquages à l'état sec :

Utilisation	Couleur	Niveau	Valeur minimale $R_L$ ( $\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ )
Marquage permanent	blanc	R0	aucune
		R2	100
		R4	200
		R5	300
	jaune	R0	aucune
		R1	80
		R3	150
		R4	200
Marquage temporaire	orange	R0	aucune
		R3	150
		R5	300

Le coefficient  $R_L$  doit au moins atteindre  $200 \text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  pour les marquages neufs (entre une semaine et un mois) et cette valeur doit rester supérieure à  $100 \text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  pendant toute la période de garantie contractuelle.

Pour les marchés type 1, les documents d'adjudication peuvent imposer des valeurs supérieures.

- Rugosité

La rugosité ou résistance au glissement est exprimée en unité SRT. Le tableau ci-après donne les niveaux à atteindre :

Niveau	Valeur minimale SRT
S1	45
S2	50
S3	55

La rugosité doit être supérieure à 45 SRT. Pour le passage pour piétons, elle doit être supérieure à 50 SRT.

- Démarquage des marques temporaires

Après le démarquage, la surface concernée est observée à la verticale et le pourcentage de la surface nettement couverte par des résidus est estimée soit visuellement soit fixée par une photographie.

On vérifie qu'il n'y ait pas de résidus du produit de marquage et que les traces de colle ou de liant ne couvrent pas plus de 10% de la surface. Aucun morceau du marquage ne peut dépasser 10 cm<sup>2</sup>.

Dans le cas contraire, le revêtement est nettoyé par et aux frais de l'entrepreneur par un procédé approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

#### **L. 3.2.3.5. PAIEMENTS**

##### **L. 3.2.3.5.1. MESURAGE**

Les travaux d'application des marquages comprennent également les opérations suivantes :

- le brossage de la surface du revêtement. Le nettoyage éventuel fait partie d'un poste séparé au mètre
- le prémarquage conformément aux demandes du fonctionnaire dirigeant
- la fourniture et pose des produits d'accrochage suivant les exigences d'application du produit et la nature du support
- la protection des marques fraîches
- la sécurité des usagers et du personnel occupé au marquage.

Quantités livrées

Si ( $V_m$ ) volume moyen défini au L. 3.2.3.4.1.2 est égal ou supérieur à la contenance annoncée des récipients, la quantité qui peut être portée en compte est égale à cette contenance annoncée (en litres) multipliée par le nombre de récipients livrés.

Si  $V_m$  est inférieur à la contenance annoncée des récipients, la quantité à porter en compte est égale à  $V_m$  déterminé ci-avant multiplié par le nombre de récipients livrés.

##### **L. 3.2.3.5.2. REFACTIONS POUR MANQUEMENT**

Pendant la période de garantie, chaque section non conforme aux exigences peut être acceptée sans paiement.

Si au terme de la période de garantie au moins une des caractéristiques (la visibilité de jour ( $Q_d$ ), la visibilité de nuit ( $R_L$ ) ou la rugosité (SRT)) n'atteint pas le niveau requis, le fonctionnaire dirigeant peut accorder la réception définitive moyennant l'application d'une réfaction pour autant que la valeur moyenne soit supérieure à 90 % de la valeur minimum prescrite pour cette caractéristique.

Cette réfaction est calculée suivant la formule :

$$R = p \times S \times \left( \frac{V_{\min} - V}{0,1 \times V_{\min}} \right)^2$$

où R est la réfaction calculée en BEF  
p est le prix unitaire en BEF  
S est la surface en m<sup>2</sup> du lot concerné  
V est la valeur moyenne de la caractéristique pour ce lot  
V<sub>min</sub> est la valeur minimale prescrite de la caractéristique

– Largeur

Si, pour la largeur, la tolérance est dépassée, seule la surface réelle est portée en compte et une pénalité égale à 10 % de ce montant est appliquée. Si la largeur est inférieure à 90 % de la dimension prescrite, l'entrepreneur doit recommencer, à ses frais, le marquage de la section non conforme.

– Dosages

Si, lors du contrôle des dosages, l'écart entre les valeurs mesurées et les exigences est supérieur à 10 %, une pénalité égale à deux fois la quantité des produits manquants est appliquée pour toute la journée.

– Contenu moyen insuffisant des récipients

Si l'écart entre le volume moyen (V<sub>m</sub>) défini ci-avant et la contenance annoncée des récipients est supérieur à 2,5 %, la réfaction (r) est calculée suivant la formule :

$$r = 2p \times (L - V_m) \times N$$

où p = prix au litre du produit  
L = contenance annoncée en litres des récipients  
V<sub>m</sub> = volume moyen des récipients  
N = nombre de récipients fournis

– Cumul des réfections

Les réfections sont appliquées cumulativement.  
Toutefois, la réfaction globale est limitée à la valeur du lot.

### **L. 3.3. LE BALISAGE DES ROUTES**

#### **L. 3.3.1. DESCRIPTION**

Le balisage comporte des dispositifs au sol : les marques de voies de circulation et les marques latérales conformes au [L. 3.2](#) et des dispositifs verticaux.

Ces dispositifs verticaux sont :

– les glissières de sécurité (métalliques ou en béton)

Elles ont comme fonction technique principale d'empêcher les sorties de route et, subsidiairement, de constituer un élément de guidage latéral diurne.

Surmontées de catadioptrés montés sur des balises, elles assurent un balisage nocturne.

- les potelets de balisage

Là où n'existe pas de glissière de sécurité, la voie doit être balisée de façon discontinue par des potelets blancs qui sont munis directement de catadioptres.

Les potelets sont placés verticalement. La distance entre la zone revêtue et l'alignement des potelets est en principe de 0,75 m. Toutefois, cette distance peut être modifiée en fonction des caractéristiques transversales de la route.

Par exemple, il s'impose de placer les potelets de balisage à l'extérieur des zones de sécurité; par contre, il est intéressant de placer les potelets de balisage entre la voirie réservée aux véhicules rapides et la piste cyclable.

- les panneaux de balisage à chevrons

Dans le cas de forte courbure, la courbe extérieure peut être équipée de panneaux carrés rétroréfléchissants à chevron rouge sur fond blanc (film type III - voir fig. L. 3.3.1).

La forme carrée sur un seul poteau est préconisée pour permettre une orientation plus précise du panneau.

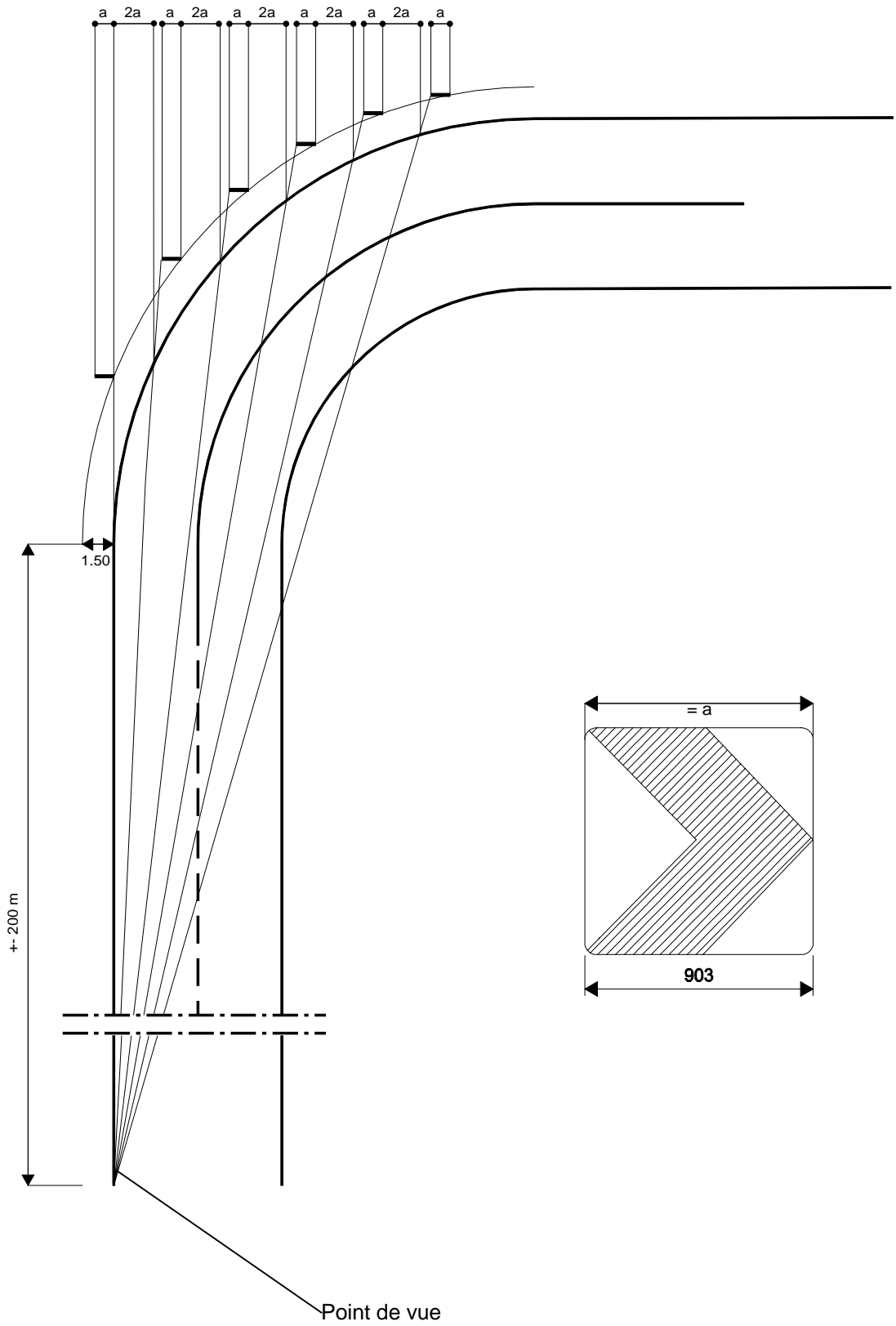


Figure L. 3.3.1.



## L. 3.3.2. CLAUSES TECHNIQUES

### L. 3.3.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions suivantes :

- balises fixées sur glissières : C. 62.1.1
- potelet de balisage : C. 62.1.2
- catadioptre : C. 62.1.3

### L. 3.3.2.2. DISPOSITIONS D'IMPLANTATION

#### L. 3.3.2.2.1. POTELETS ET BALISES

En principe, les potelets et balises se placent en dehors des agglomérations

##### L. 3.3.2.2.1.1. Emplacement dans le profil à travers

L'usager doit voir des catadioptres de part et d'autre de la chaussée. Normalement, les catadioptres visibles à droite sont orange, ceux à gauche sont blancs.

Sur une route à double sens de circulation, des potelets ou balises sont pourvus de catadioptres oranges à l'avant et blancs à l'arrière (dans le cas d'un potelet en forme de lames cintrées, le catadioptre orange est posé sur la face convexe).

Sur une autoroute ou sur une route à deux chaussées, chacune à un seul sens de circulation :

- les potelets et balises du bord droit sont pourvus également de deux catadioptres de couleurs différentes, l'un orange, l'autre blanc
- le bord gauche de chaque chaussée doit également être pourvu de potelets ou de balises :
  - s'il n'existe pas de terre-plein central, la limite entre les deux sens de circulation doit être matérialisée par des glissières pourvues de balises et sinon par des potelets; les potelets et les balises sont munis, dans chaque cas, de deux catadioptres blancs (puisqu'ils se trouvent à gauche pour les usagers de chaque sens de circulation)
  - s'il existe un terre-plein central :
    - dans le cas où il n'y a pas de glissière ou si la glissière est distante de plus d'un mètre de la zone revêtue, le balisage est assuré par des potelets de balisage à deux réflecteurs blancs, placés à 0,75 m du bord revêtu de la chaussée
    - dans le cas où il y a deux glissières distantes de moins d'un mètre de la zone revêtue, ces glissières sont pourvues de balises avec deux catadioptres blancs.

##### L. 3.3.2.2.1.2. Entredistance

Sur les routes et autoroutes, dans les alignements droits, des potelets et/ou des balises sont placés en face l'un de l'autre; ils sont distants de 50 m (pour les routes à trafic inférieur à 4.000 véhicules par jour, l'entredistance peut être augmentée jusqu'à 75 m).

Toutefois, si la voie est éclairée, les potelets et balises sont placés à mi-distance entre deux poteaux d'éclairage successifs.

Dans les courbes de rayon inférieur à mille mètres, les potelets et/ou balises ne sont placés qu'à l'extérieur de la courbe

Pour un rayon R, l'entredistance est de  $d = 8 + 0,04R$  ( $d = 8 + 0,06R$  pour les routes à faible trafic)

Dans l'alignement droit qui précède la courbe, le dernier potelet ou balise à entredistance normale est celui qui précède le point de tangence; à partir de celui-là, l'entredistance est celle résultant de la formule jusqu'à ce que soit dépassé le point de tangence avec l'alignement droit suivant.

Si un alignement droit entre deux courbes successives est inférieur à 200 m, l'entredistance entre les potelets doit être adaptée en fonction des entredistances  $d_i$  et  $d_{i+1}$  trouvées pour les deux courbes successives.

#### L. 3.3.2.2.2. LES PANNEAUX DE BALISAGE A CHEVRONS

La figure L. 3.3.2.2.2 schématise la façon d'implanter ces panneaux, le premier d'entre eux devant se placer contigu à la tangente extérieure de la courbe. Dans cette figure, la valeur de  $a$  est indiquée à la figure L. 3.3.1 et correspond à la largeur du panneau.

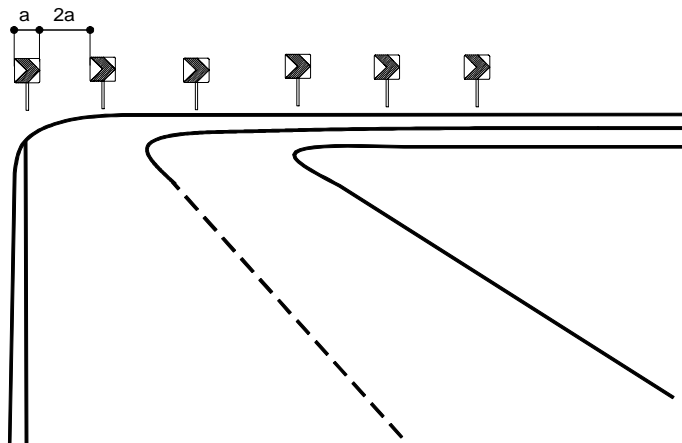


Figure L. 3.3.2.2.2. : implantation des panneaux de balisage à chevron

#### L. 3.3.3. PAIEMENT

Les dispositifs verticaux sont payés à la pièce.

### L. 4. DISPOSITIFS DE MODERATION DE LA VITESSE DE CIRCULATION

#### L. 4.1. DESCRIPTION

Le ralentisseur de trafic consiste en une surélévation locale de la voie publique de forme sinusoïdale (fig. L. 4.1.), destinée à contraindre physiquement le conducteur à ralentir la vitesse de son véhicule. Son profil en long est destiné à provoquer un inconfort croissant avec la vitesse de franchissement. L'accroissement de l'accélération verticale doit être maximal pour une vitesse voisine de 30 km/h.

Le plateau consiste en une surélévation plane sur la voie publique, dont le profil en long est trapézoïdal, avec des accès biseautés, de forme sinusoïdale ou non. Il peut être modifié en faisant varier sa hauteur, sa pente et la forme des rampes d'accès et sa longueur.

$$Y = 0,06 * (1 - \cos(\frac{2\pi X}{L}))$$

X (m)	0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8
Y (cm)	0,00	0,46	1,76	3,70	6,00	8,30	10,24	11,54	12,00	11,54	10,24	8,30	6,00	3,70	1,76	0,46	0,00

Profil en long d'un ralentisseur de trafic sinusoidal

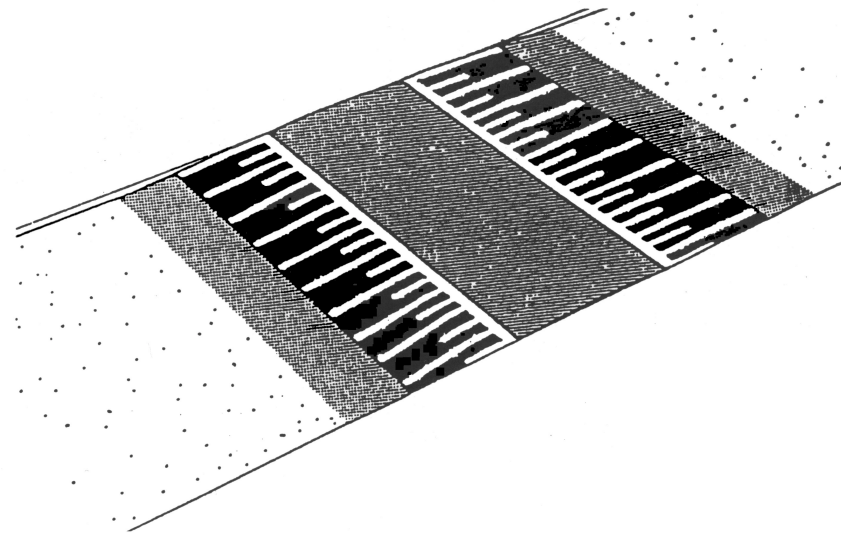
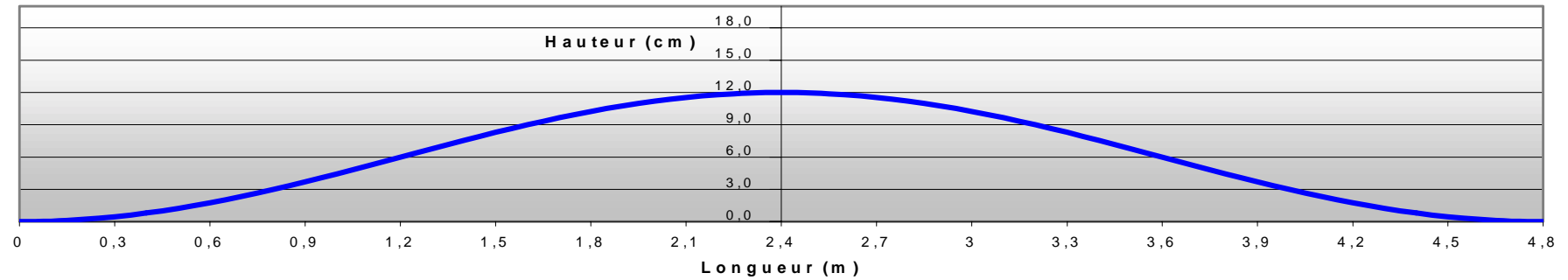


Figure L. 4.1.

## **L. 4.2. CLAUSES TECHNIQUES**

### **L. 4.2.1. MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- pavés et pavés en béton : [C. 29](#)
- bordures : [C. 31](#)
- bandes de contrebutage et filets d'eau : [C. 32](#)
- sable : [C. 3](#)
- mortier : [C. 13](#)
- produit de scellement coulé à chaud : [C. 21.1](#)
- marquage : [C. 52](#). Toutefois, la teneur en billes de verre est  $\geq 25$  %.

### **L. 4.2.2. FORMES, DIMENSIONS, IMPLANTATIONS ET MARQUAGES**

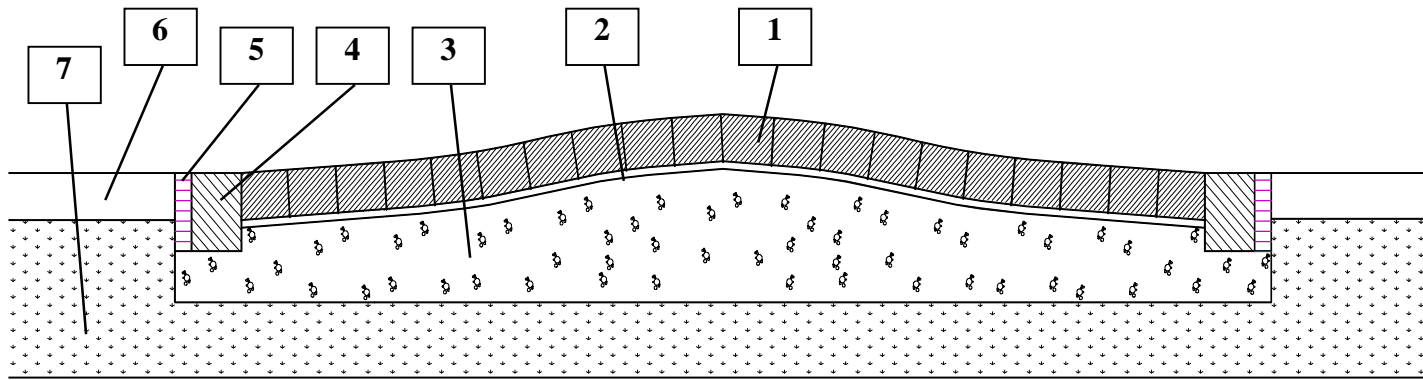
Les dispositions de l'Arrêté royal du 9 octobre 1998 sont d'application.

#### **L. 4.2.3.1. RALENTISSEUR DE TRAFIC EN PAVES**

Il est fait de pavés de béton, de pavés de pierre ou tout autre matériau de qualité et de résistances équivalentes. Sauf prescriptions contraires des documents d'adjudication, les couleurs autorisées sont gris, noir ou rouge brique et assurent un bon contraste avec le marquage blanc. Si le béton est teinté, il l'est dans toute sa masse.

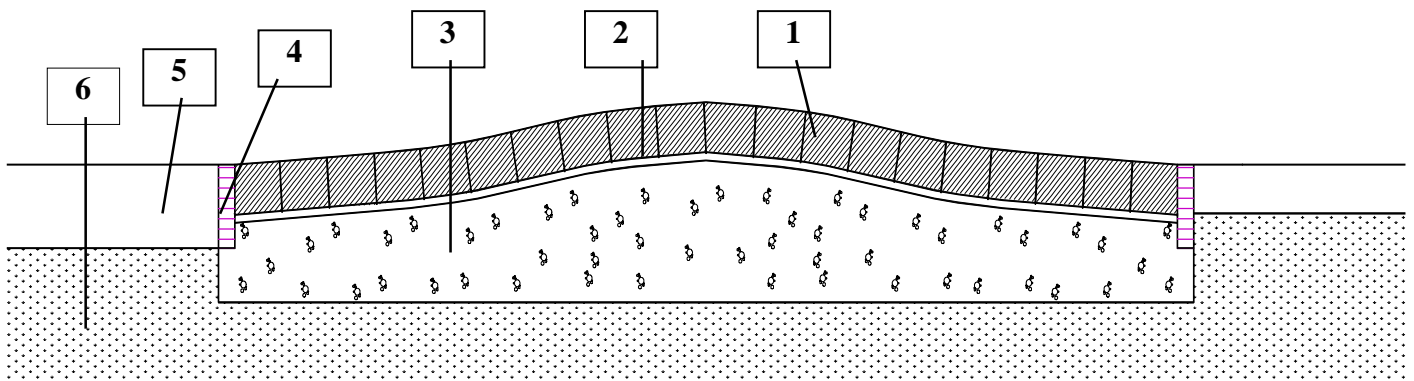
La pose est effectuée comme suit :

- il est posé sur une fondation de béton maigre de forme sinusoïdale et de min 20 cm d'épaisseur
- l'ensemble doit être contrebuté sur toute la longueur de ses côtés latéraux
- de part et d'autre de ses côtés perpendiculaires à la voirie et sur toute la largeur de l'ensemble, des pierres d'angle sont posées. Celles-ci sont encastrées dans le béton maigre
- la pose des pavés est conforme au [G. 4](#)
- dans le cas d'une voirie en béton, il y a lieu de prévoir des joints de dilatation de part et d'autre sur toute la largeur du ralentisseur de trafic.
- l'écoulement des eaux s'effectue de façon à éviter la formation de flaques d'eau ou de plaques de glace
- la disposition des pavés est donnée à la fig. L. 4.2.3.1.c. Le schéma de principe de pose est donné à la fig. L. 4.2.3.1.a pour les revêtements hydrocarbonés et à la fig. L. 4.2.3.1.b pour les revêtements en béton.



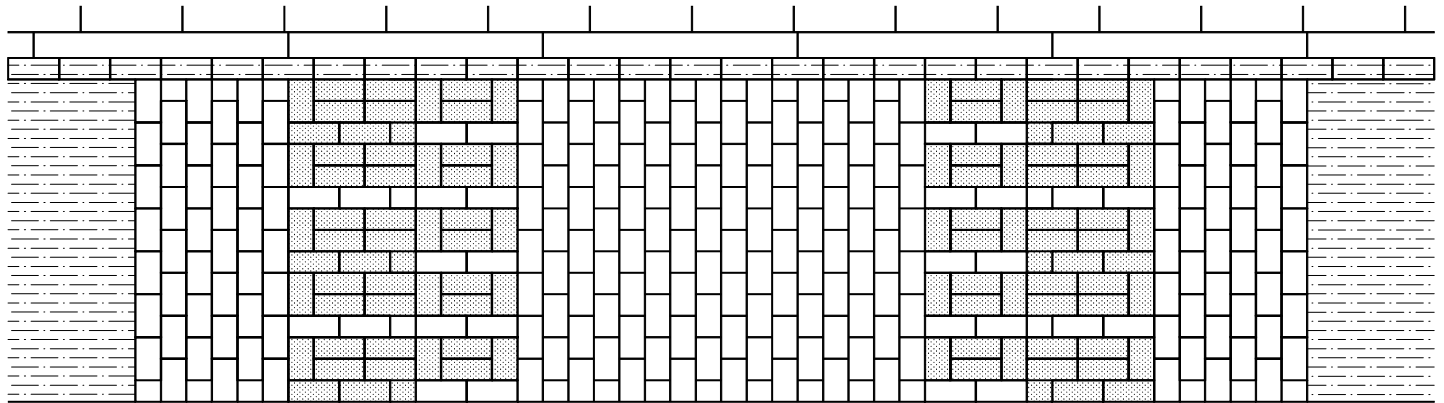
1. Pavés
2. Sable stabilisé
3. Béton maigre
4. Contre-butage
5. Produit de scellement coulé à chaud
6. Revêtement hydrocarboné
7. Sous-fondation

**Figure L. 4.2.3.1.a : voirie avec revêtement hydrocarboné**



1. Pavés
2. Sable stabilisé
3. Béton maigre
4. Produit de scellement coulé à chaud
5. Revêtement béton
6. Sous-fondation

**Figure L. 4.2.3.1.b : voirie avec revêtement en béton**



**Figure L. 4.2.3.1.c**

#### **L. 4.2.3.2. RALENTISSEUR DE TRAFIC EN ELEMENTS DE BETON PREFABRIQUE**

Ils sont fabriqués en éléments de dimensions standards. La longueur standard correspond à la demi-longueur longitudinale du ralentisseur, la largeur standard est telle que l'élément comporte un trait longitudinal court et un trait longitudinal long. Des largeurs intermédiaires permettent d'ajuster le ralentisseur de trafic à la largeur de la voirie. Des pièces d'abouts de forme arrondie permettent de relier la partie haute du ralentisseur à la voirie.

Ils sont pourvus d'ancrages qui assurent leur pose aisée. La surface permet l'écoulement aisé de l'eau.

Ils sont teints dans la masse. Le marquage est encastré et du type E ou G2. Les traits longs et courts de part et d'autre du ralentisseur sont placés en vis à vis par longueurs identiques.

Ils sont renforcés de deux treillis occupant toute la surface. L'un est noyé à la base et est plat, l'autre est noyé dans la partie supérieure et épouse la forme sinusoïdale de la partie supérieure. Les treillis sont équipés de ronds à béton qualité BE500 de  $\phi$  6 mm de mailles 100 X 100 mm. Ils ne peuvent être mis en oeuvre que lorsqu'ils ont atteint une résistance de 40 N/mm<sup>2</sup>.

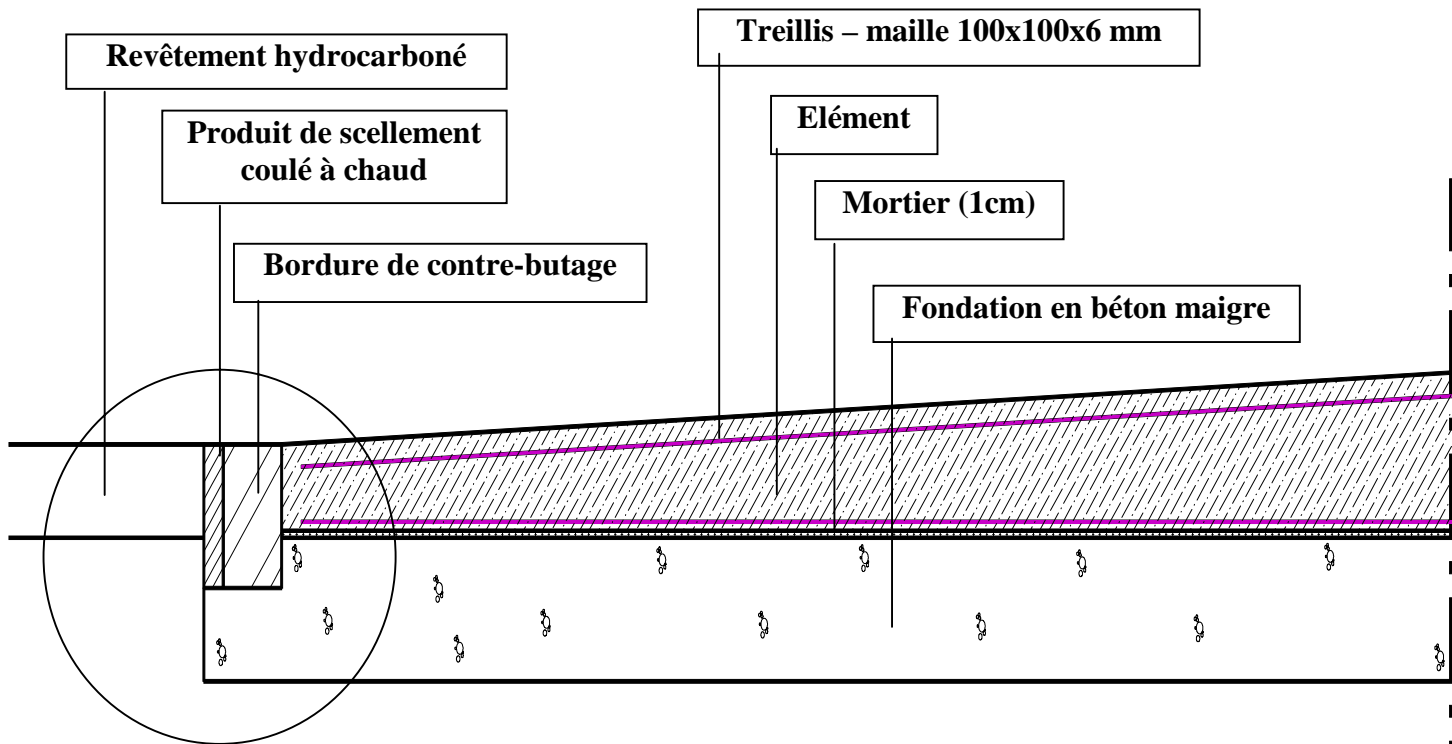
Les éléments ont une semelle de minimum 12 cm d'épaisseur.

Sauf prescriptions contraires des documents d'adjudication, les couleurs autorisées sont gris ou noir. Elles assurent un bon contraste avec le marquage blanc. Le béton est teinté dans toute la masse.

La pose est effectuée comme suit :

- les éléments sont posés sur une fondation en béton maigre de classe C25/30 ou C20/25 de min. 20 cm d'épaisseur. Une couche de mortier de  $\pm$  1 cm permet de rattraper les irrégularités du béton maigre et la surface des éléments préfabriqués. Les éléments sont posés l'un contre l'autre sans joint à leur base

- de part et d'autre de ses côtés perpendiculaires à la voirie et sur toute la largeur de l'ensemble, des bordures de contrebutage sont prévues. Celles-ci sont encastrées dans le béton maigre et ont une longueur supérieure de plus de 25% minimum à la largeur d'un élément
- l'ensemble doit être contrebuté sur toute la longueur de ses côtés latéraux
- dans le cas d'une voirie en béton, il y a lieu de prévoir des joints de dilatation de part et d'autre sur toute la largeur du ralentisseur de trafic
- si les éléments sont posés sans entamer la fondation de la voirie et que la semelle dépasse le niveau de la voirie, l'entrepreneur prévoit un sifflet de raccordement
- l'écoulement des eaux s'effectue de façon à éviter la formation de flaques d'eau ou de plaques de glace
- le schéma de principe de pose est donné à la fig. L. 4.2.3.2.a pour les revêtements hydrocarbonés et à la fig. L. 4.2.3.2.b pour les revêtements en béton
- la disposition des éléments est donnée à la fig. L. 4.2.3.2.c.



DÉTAIL

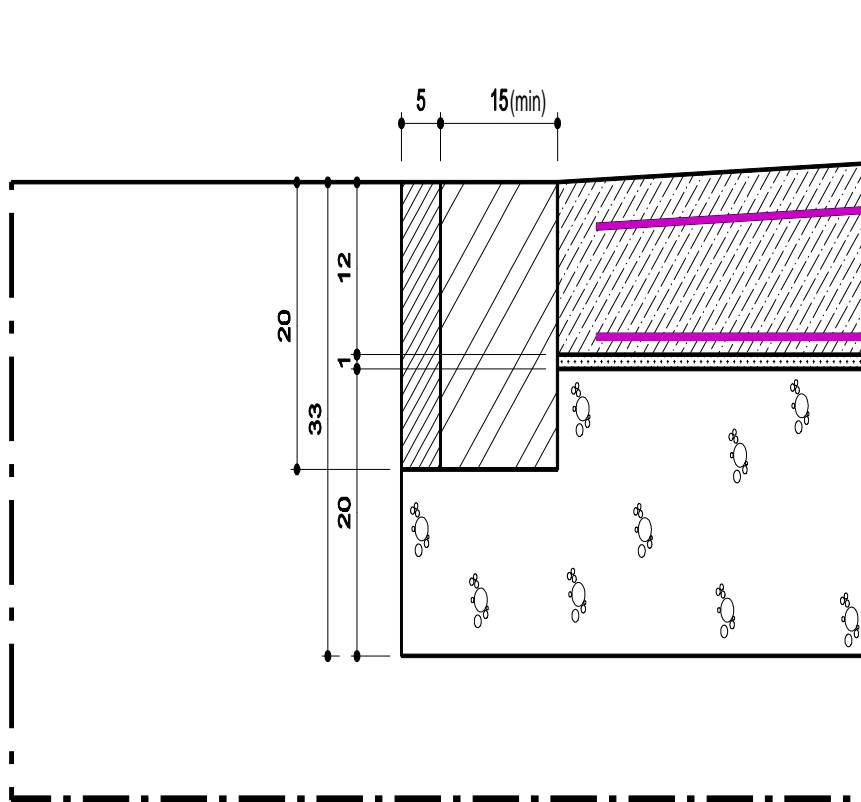


Figure L. 4.2.3.2.a : 1/2 profil en travers type  
Cas d'un revêtement hydrocarboné avec contrebutage



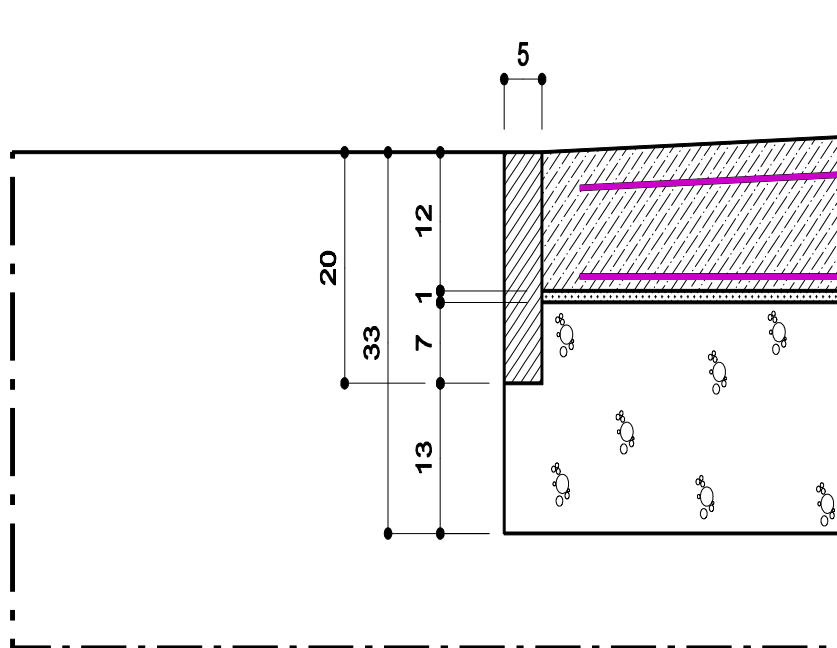
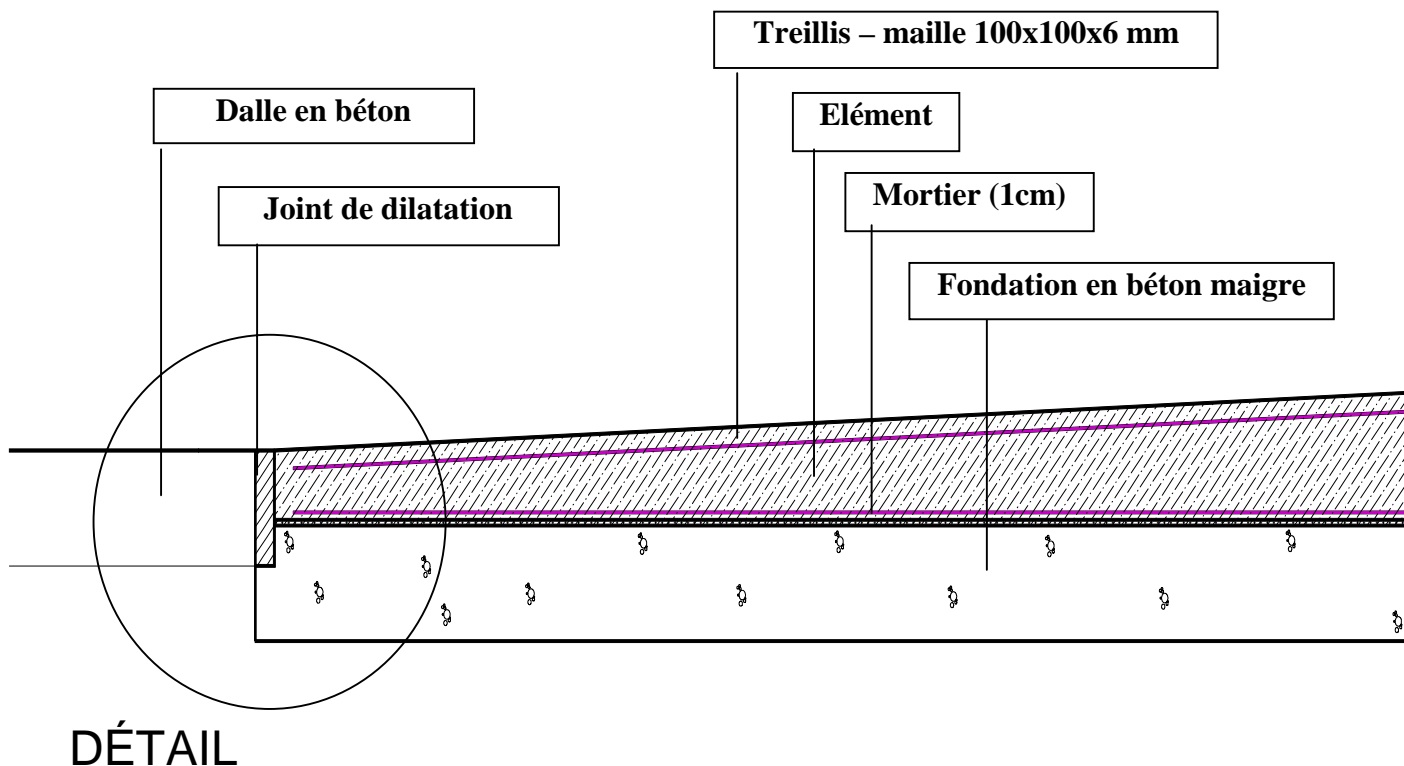


Figure L. 4.2.3.2.b : ½ profil en travers type  
Cas d'un revêtement de béton de ciment sans contrebutage

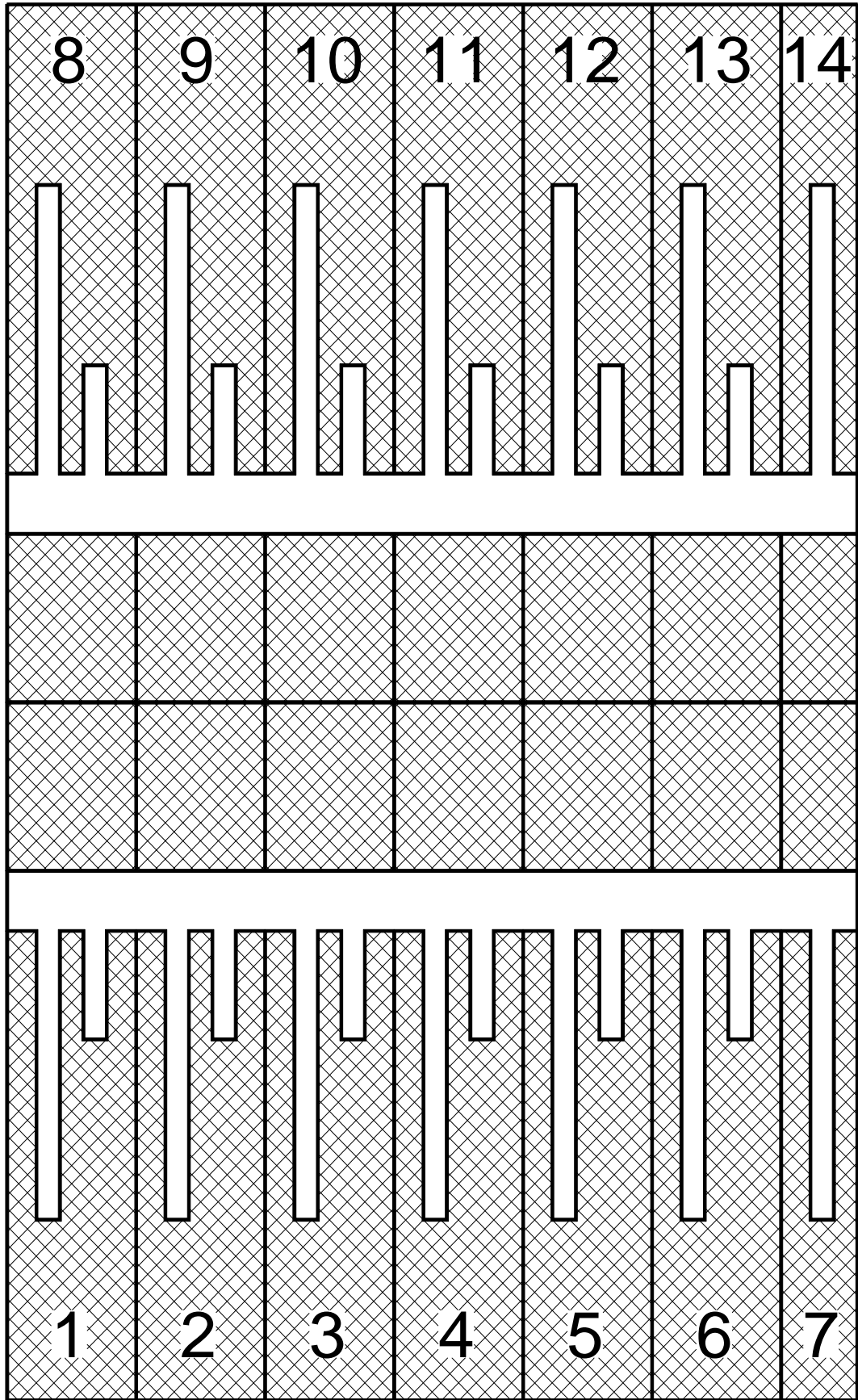


Figure L. 4.2.3.2.c

#### **L. 4.2.3.3. PLATEAUX**

Pour les pentes d'accès, les prescriptions du L. 4.2.3.1 et du L. 4.2.3.2 sont d'application.

Pour la partie plate, la pose des pavés est conforme au G. 4.

#### **L. 4.3. SPECIFICATIONS**

##### – Matériaux

Les tolérances sont :

- de 10% sur les dimensions du marquage.
- de 3% sur les dimensions des dispositifs.
- de 5% sur les épaisseurs des couches de fondation.

##### – La rugosité de la surface de roulement doit être > 45 SRT

##### – Rétro réflexion des marquages : coefficient de luminance $R_L > 100 \text{ mcd.m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$

#### **L. 4.4. PAIEMENT**

Le paiement des ralentisseurs de trafic s'effectue comme suit :

- soit à l'unité sur base des dimensions reprises dans les documents d'adjudication
- soit en fonction des différentes parties de l'ouvrage : fondation, revêtement, éléments linéaires,...
- soit au mètre courant suivant profil en travers type et type de pièces d'abouts.

Le paiement des accès des plateaux s'effectue comme suit :

- soit à l'unité sur base des dimensions reprises dans les documents d'adjudication
- soit en fonction des différentes parties de l'ouvrage : fondation, revêtement, éléments linéaires,...
- soit au mètre courant suivant profil en travers type et selon le nombre de pièces d'abouts.

Le paiement des parties plates des plateaux s'effectue comme suit :

- soit à l'unité sur base des dimensions reprises dans les documents d'adjudication
- soit en fonction des différentes parties de l'ouvrage : fondation, revêtement, éléments linéaires,...
- soit au mètre carré.