

<b>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES</b>	PTV	662
	REV 2	2013/6

PTV 662/2 (2013)

## EQUIPEMENT ROUTIER

### SIGNAUX FIXES DE SIGNALISATION ROUTIERE VERTICALE

REVISION 2

BENOR asbl

01/07/2013

## **PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**

### **Equipement routier Signaux fixes de signalisation routière verticale**

#### **Prescriptions techniques de l'OCAB PTV 662 – Révision 02**

- 
- Proposé par le Comité consultatif
  - Proposé par le Bureau Technique 4 le 30 juin 2013
  - Approuvé par le Conseil d'Administration le 01 juillet 2013

1. Avant-propos
2. Documents à consulter (normes)
3. Cadre Législatif
4. Autres documents de référence
5. Objet
6. Description
7. Clauses techniques
  - 7.1. Généralités
  - 7.2. Matériaux pour la face du panneau
    - 7.2.1. Matériaux non rétro réfléchissants
    - 7.2.2. Matériaux rétro réfléchissants
  - 7.3. Résistance au choc
  - 7.4. Systèmes antigraffiti
8. Aspects constructifs
  - 8.1. Charges
    - 8.1.1. Charge du vent
    - 8.1.2. Charge dynamique due à des projections de neige
    - 8.1.3. Charge ponctuelle
    - 8.1.4. Charge statique
  - 8.2. Facteurs de calcul
    - 8.2.1. Facteurs de sécurité pour les charges
    - 8.2.2. Facteur de sécurité pour les matériaux
    - 8.2.3. Facteur de forme pour les panneaux
    - 8.2.4. Coefficient de la charge du vent
  - 8.3. Différents cas de charges
  - 8.4. Déformations
    - 8.4.1. Déformation des panneaux par rapport au support
    - 8.4.2. Déformation du support par rapport à l'ancrage
  - 8.5. Support
  - 8.6. Sécurité passive
  - 8.7. Résistance à la corrosion
  - 8.8. Panneaux
9. Exigences complémentaires à celles de la norme NBN EN 12899-1
  - 9.1. Eléments de fixation
  - 9.2. Supports
    - 9.2.1. Types et dimensions
    - 9.2.2. Supports en treillis
    - 9.2.3. Fixations des panneaux indicateurs au support.
  - 9.3. Panneaux
  - 9.4. Socles
    - 9.4.1. Stabilité des socles
    - 9.4.2. Béton pour le socle de fondation
10. Exigence fondamentale d'interchangeabilité
11. Annexe 1, Surface des panneaux
12. Annexe 2, Poteaux cannelés
13. Annexe 3, Prescriptions particulières pour la fixation des signaux au poteau
  - 13.1.1. Prescriptions particulières pour la Région flamande
  - 13.1.2. Prescriptions particulières pour la Région wallonne
  - 13.1.3. Modèle courant
  - 13.1.4. Type urbain
14. Annexe 4, Exigences complémentaires relatives aux panneaux
  - 14.1. Exigences complémentaires pour la Région flamande
  - 14.2. Exigences complémentaires pour la Région wallonne
  - 14.3. Exigences complémentaires pour la Région bruxelloise

		<b>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES</b>  Equipement routier Signaux fixes de signalisation routière verticale	
Révision : <b>2</b>	Date : <b>2013-06-30</b>	Document OCAB : <b>PTV N° 662</b>	Page : <b>3 de 17</b>

## 1. Avant-propos

Ces prescriptions techniques (P.T.) ont été rédigées par le Bureau technique 4 « Candélabres d'éclairage public et signalisation routière » de l'asbl OCAB, dans le cadre de la normalisation et de la certification des signaux fixes de signalisation routière verticale.

La conformité concerne les spécifications de la norme NBN EN 12899-1, compte tenu des éclaircissements, amendements et compléments décrits dans les présentes Prescriptions Techniques.

## 2. Documents à consulter (normes)

NBN EN 12899-1, Equipement routier – Signaux fixes de signalisation routière verticale, Partie 1 : Panneaux fixes

NBN EN 1011, Welding - Recommendations for welding of metallic materials

NBN EN 1991-1-4, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4 : General actions - Wind actions

NBN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Design of steel structures — Part 1-1: General rules and rules for buildings

NBN EN 1995-1-1, Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings

NBN EN 1999-1-1 et ANB, Eurocode 9: Design of aluminium structures — Part 1-1: General rules – General rules and rules for buildings

NBN EN 10240, Internal and/or external protective coatings for steel tubes - Specification for hot dip galvanized coatings applied in automatic plants

NBN EN 12665, Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements

NBN EN 12767, Passive safety of support structures for road equipment - Requirements and test methods

NBN EN 12899-4, Fixed vertical road traffic signs – Part 4: Factory production control

NBN EN 12899-5, Fixed vertical road traffic signs – Part 5: Initial type testing

NBN EN 13032-1, Light and lighting - Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 1: Measurement and file format

NBN EN 13201-3, Road lighting – Part 3: Calculation of performance

NBN EN 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529:1989)

NBN EN ISO 139, Textiles - Standard atmospheres for conditioning and testing (ISO 139:2005)

NBN EN ISO 877, Plastics - Methods of exposure to direct weathering, to weathering using glass-filtered daylight, and to intensified weathering by daylight using Fresnel mirrors (ISO 877:1994)

NBN EN ISO 1460, Metallic coatings - Hot dip galvanized coatings on ferrous materials - Gravimetric determination of the mass per unit area (ISO 1460:1992)

NBN EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999)

NBN EN ISO 4892-2, Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps (ISO 4892-2:2006)

NBN EN ISO 6272, Paints and varnishes - Rapid-deformation (impact resistance) tests

NBN EN ISO 9001, Quality management systems - Requirements (ISO 9001:2000)

ISO 4:1997, Information and documentation — Rules for the abbreviation of title words and titles of publications

CIE 15, Colorimetry

CIE 54.2, Retroreflection – Definition and measurement

CIE 74:1988, Road signs

CUAP June 2002 – Microprismatic retro-reflective sheetings + Amendment 1

### 3. Cadre Législatif

Les principaux règlements et lois ainsi que les modifications desdits textes qui sont d'application pour les présentes prescriptions techniques, sont :

- Loi du 16 mars 1968 relative à la police de la circulation routière ;
- Arrêté royal du 1er décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière ;
- Arrêté ministériel du 11 octobre 1976 fixant les dimensions minimales et les conditions particulières de placement de la signalisation routière ;
- Arrêté ministériel du 7 mai 1999 relatif à la signalisation des chantiers et des obstacles sur la voie publique ;
- Arrêtés royaux et ministériels du 1er février 1991 relatifs à la signalisation des endroits ou aménagements d'intérêt général ou de nature touristique.

### 4. Autres documents de référence

- Pour la Région Bruxelloise : Cahier des charges 2011, Chapitre J – Signaux routiers ;
- Pour la Région Flamande : Hoofdstuk 10. – Verticale verkeerstekens, Standaardbestek 250 ;
- Pour la Région Wallonne : Cahier des Charges Type Qualiroutes, Chapitre L.2 – Travaux de signalisation verticale.

### 5. Objet

Les présentes Prescriptions Techniques spécifient les exigences auxquelles la signalisation routière verticale permanente doit répondre.

Cette Prescription Technique spécifie les exigences des nouveaux panneaux fixes :

- panneaux fixes rétro réfléchissants et non rétro réfléchissants.

Les panneaux fixes sont principalement destinés à orienter et à guider les usagers de la route sur les réseaux publics et privés.

Ces prescriptions techniques définissent les performances pour les ensembles de signaux, pour les panneaux avec et sans signal, pour les supports, pour les matériaux de fabrication du signal et pour tous les autres accessoires (fixations, ...).

Les propriétés de colorimétrie et de rétro réflexion, de même que la luminance, sont spécifiées.

Les exigences mécaniques pour les panneaux et leurs supports incluent les performances sous charge statique et dynamique.

Ces prescriptions techniques définissent également les niveaux de performances à maintenir après un vieillissement climatique naturel ou artificiel.

Les prescriptions techniques couvrent l'interchangeabilité des éléments constitutifs des panneaux de signalisation.

Les prescriptions techniques ne requièrent pas le remplacement des panneaux existants.

Les présentes prescriptions techniques ne s'appliquent pas aux produits et exigences suivants :

- a) portiques, potences et hauts supports ;
- b) panneaux comprenant des diodes électroluminescentes (LED) ou des fibres optiques ;
- c) panneaux à messages variables ;
- d) panneaux utilisés pour une durée temporaire à l'exception des supports de panneaux de chantier.

## 6. Description

Un signal routier est composé :

- d'un support résistant suffisamment aux différentes charges qui se produisent ;
- d'un panneau résistant suffisamment aux différentes charges qui se produisent ;
- d'une face de panneau suffisamment visible, constituée d'un film portant les différents symboles et indications ;
- de tous les accessoires d'assemblage des différentes parties, de sorte que l'ensemble résiste suffisamment aux différentes charges qui peuvent se produire ;
- d'un socle de fondation.

La fonctionnalité de l'ensemble et des différentes parties doit être assurée pendant toute la période de vie fonctionnelle.

## 7. Clauses techniques

### 7.1. Généralités

Les différentes parties des panneaux et l'ensemble assemblé satisfont à la NBN EN 12899-1: (Signaux fixes de signalisation routière verticale - Partie 1 : Panneaux fixes) et à ce qui suit.

### 7.2. Matériaux pour la face du panneau

Les couleurs, les formes et les symboles des panneaux<sup>1</sup> et des sous-panneaux satisfont au code de la route et aux lois et règlements mentionnés aux points 3 et 4.

Les symboles gris et noirs figurant sur les panneaux sont exécutés avec des matériaux non rétro réfléchissants.

---

<sup>1</sup> Le film du signal se rapporte au produit fabriqué qui peut être constitué de plusieurs feuilles ou couches.

La face du panneau est toujours recouverte d'un film qui satisfait aux prescriptions qui suivent.

Si deux films sont collés l'un à côté de l'autre (aucune bordure ne faisant double emploi), l'interdistance entre les bordures ne peut dépasser 3 mm.

### 7.2.1. Matériaux non rétro réfléchissants

Des matériaux non rétro réfléchissants peuvent être posés sur tous les types de films rétro réfléchissants pour finaliser le panneau (figures, symboles, etc.). Les matériaux non rétro réfléchissants pour la signalisation verticale comprennent entre autres :

- des films gris et noirs avec l'identification du fabricant ;
- des films "overlay" ;
- des encres d'imprimerie.

Les matériaux non rétro réfléchissants ne sont pas fluorescents.

Les films non rétro réfléchissants doivent être colorés dans la masse. L'arrière doit être autocollant. Le film porte toujours l'identification du fabricant.

#### **Couleur et facteur de luminance**

Les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance des films gris non rétro réfléchissants satisfont aux exigences suivantes de la NBN EN 12899-1.

Classe	Pour les nouveaux films	NR2
	Pendant la durée de vie fonctionnelle	NR1

Les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance des films noirs non rétro réfléchissants satisfont aux exigences suivantes de la NBN EN 12899-1.

Classe	NR1
--------	-----

#### **Durabilité**

La durabilité des performances visuelles des matériaux non rétro réfléchissants doit être démontrée comme cela est décrit dans la norme (chapitre 7.2.2.1.4).

### 7.2.2. Matériaux rétro réfléchissants

L'arrière des films rétro réfléchissants doit être autocollant. Le film de protection porte toujours au minimum l'identification du fabricant.

#### **Films avec microbilles de verre**

Le pouvoir adjudicateur indique dans le cahier spécial des charges la classe de coefficient de rétro réflexion qui est d'application. Le coefficient de rétro réflexion doit satisfaire aux exigences de la classe prescrite pendant toute la période de vie fonctionnelle.

Classe	RA1 ou RA2
--------	------------

Les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance doivent, aussi bien dans le cas de films neufs que pendant toute la période de vie fonctionnelle, rester dans les limites suivantes de la NBN EN 12899-1.

Classe	Pour les nouveaux films	CR2
	Pendant la durée de vie fonctionnelle	CR1

Pour les films orange, ce sont les valeurs suivantes qui sont d'application.

Classe	CR1
--------	-----

Après les essais de vieillissement, les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance doivent satisfaire aux exigences en vigueur pour les films neufs. Le coefficient de rétro réflexion ne peut pas être inférieur à 80 % de la valeur limite pour les films neufs.

**Films avec matériaux micropismatiques**

La norme européenne NBN EN 12899-1 réfère à la procédure ETA pour les films prismatiques<sup>2</sup>. Les classes de performance définies ci-dessous sont d'application en Belgique.

Films prismatiques :

Classe	Toutes les régions	Classe 1: RA1 + Classe 2: R2 (=RA2) selon EN 12899-1
	Toutes les régions	Classe 3 Couleurs fluorescentes: Tableau C
	+ Spécifique pour Wallonie + Région bruxelloise	Classe 3: Tableau A
	+ Spécifique Flandre	Classe 3a: Tableau A Classe 3b: Tableau B
<p>Cf. NBN EN 12899-1 §4.4.1.4  <i>"The coefficient of retroreflection (RA) of all printed colours and/or Overlay, except white, shall be not less than 70 % of the values in Table 3 or Table 4 for Class RA1 and Class RA2 signs respectively."</i>            « Le coefficient de rétro réflexion (RA) de toutes les couleurs imprimées, à l'exception du blanc, ne sera pas inférieur à 70 % des valeurs dans le Tableau 3 ou le Tableau 4 respectivement pour la Classe RA1 et la Classe RA2 des panneaux. »</p>		

Alternative :

Classe	Couleurs fluorescentes	Classe 3: Tableau C
	Autres couleurs	Classe 1: RA1* Classe 2: R2 (=RA2)* Classe 3: Tableau A et B
<p>(*) RA1 en RA2 selon EN 12899-1            Cf. NBN EN 12899-1 §4.4.1.4  <i>"The coefficient of retroreflection (RA) of all printed colours, except white, shall be not less than 70 % of the values in Table 3 or Table 4 for Class RA1 and Class RA2 signs respectively."</i>            « Le coefficient de rétro réflexion (RA) de toutes les couleurs imprimées, à l'exception du blanc, ne sera pas inférieur à 70 % des valeurs dans le Tableau 3 ou le Tableau 4 respectivement pour la Classe RA1 et la Classe RA2 des panneaux. »</p>		

Tableau A						
Angle d'observation $\alpha(^{\circ})$	Angle d'incidence $\beta(^{\circ})$	Blanc	Jaune	Rouge	Bleu	Vert
0.2	5	430	350	110	25	45
0.33	5	300	250	75	17	35
1.0	5	80	65	20	5	10
0.2	15	350	270	90	20	35
0.33	15	250	200	65	15	25

<sup>2</sup> (Common Understanding of Assessment Procedure) for ETA (European Technical Approval), CUAP 01.06/04:2002 – Micropismatic retro-reflective Sheetings + Amendment 1

1.0	15	60	45	16	3.5	7
0.2	30	235	190	60	11	24
0.33	30	150	130	35	7	18
1.0	30	50	40	13	2.5	5
0.2	40	55	40	12	3	7
0.33	40	30	25	7	1.5	4
1.0	40	15	13	5	1	2

**Tableau B**

Angle d'observation $\alpha(^{\circ})$	Angle d'incidence $\beta(^{\circ})$	Blanc	Jaune	Rouge	Orange	Bleu	Vert
0.1	5	850	550	170	425	55	85
0.2	5	625	400	125	310	40	60
0.33	5	425	275	85	210	28	40
0.1	20	600	390	120	300	40	60
0.2	20	450	290	90	225	30	45
0.33	20	300	195	60	150	20	30
0.1	30	425	275	85	210	28	40
0.2	30	325	210	65	160	20	30
0.33	30	225	145	45	110	15	20
0.1	40	200	140	40	100	10	20
0.2	40	160	112	32	80	08	16
0.33	40	110	77	22	55	5.5	11

**Tableau C**

Angle d'observation $\alpha(^{\circ})$	Angle d'incidence $\beta(^{\circ})$	Protection fluorescente	
		Orange	Jaune - Vert
0.2	5	200	375
0.33	5	150	270
1.0	5	7.5	70
0.2	15	175	
0.33	15	130	
1.0	15	5	
0.2	30	120	200
0.33	30	90	140
1.0	30	2.5	43
0.2	40	80	36
0.33	40	60	24
1.0	40	2.5	9

Les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance doivent, aussi bien dans le cas de films neufs que pendant toute la période de garantie, rester dans les limites des classes B1 ou B2 du CUAP.

Après les essais de vieillissement, les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance doivent satisfaire aux exigences en vigueur pour les films neufs. Le coefficient de rétro réflexion ne peut pas être inférieur à 80 % de la valeur limite pour les films neufs.

### 7.3. Résistance au choc

Une éprouvette, testée selon la NBN EN ISO 6272-1 avec une masse tombante de 450 g, une hauteur de chute de 220 mm et une surface de contact de 50 mm, ne peut présenter aucune

fissure ni délaminage en dehors d'un cercle d'un rayon de 6 mm et ayant le point d'impact comme centre.

Le support de l'éprouvette doit être représentatif de la réalité. Si cela n'est pas possible, le support doit alors laisser un espace libre d'au moins 100 x 100 mm.

#### 7.4. Systèmes antigraffiti

Les systèmes antigraffiti sont constitués d'une couche transparente qui est posée sur la surface du panneau. Ils protègent la surface de manière à ce que la peinture ou d'autres substances puissent être éliminées sans que la surface soit atteinte. La couche protectrice doit être transparente. La diminution du coefficient de rétro réflexion par rapport au nouveau matériau non recouvert doit rester limitée à 10 % au maximum. La couche protectrice ne peut pas provoquer de coloration de la surface. Les coordonnées chromatiques des surfaces recouvertes doivent rester dans les limites de la couleur d'origine. Ces caractéristiques doivent être garanties pendant toute la période de garantie.

### 8. Aspects constructifs

Les constructions en acier satisfont à la NBN EN 1993-1-1.

Les constructions en aluminium satisfont à la NBN EN 1999-1-1 et ANB.

Les parties séparées et l'ensemble assemblé doivent résister à toutes les charges qui se produisent sans que les déformations et tensions soient trop importantes.

La déformation des panneaux est déterminée par rapport au support. La déformation des poteaux est déterminée séparément. Toutes les déformations sont déterminées à l'endroit où elles sont les plus importantes.

Les propriétés de construction (déformations et tensions qui surviennent suite aux charges exercées) des éléments et de l'ensemble assemblé peuvent être démontrées :

- par calcul selon le § 5.4.3 de la NBN EN 12899-1 ou
- par essai selon le § 5.4.4 de la NBN EN 12899-1.

L'intégrité des composants de liaison des différentes parties composantes doit être vérifiée par un essai de mise en charge (selon 5.4.4.5 de la norme) Ce contrôle doit être effectué pour chaque type de liaison.

#### 8.1. Charges

##### 8.1.1. Charge du vent

On suppose une répartition régulière de la charge du vent sur toute la surface du panneau. La force résultante totale (pression du vent x superficie du panneau) touche toujours le milieu du panneau (excentricité = 0). La superficie du panneau est calculée conformément à l'Annexe 01.

Pour ce qui est de la charge du vent, les calculs sont réalisés avec la valeur suivante de la NBN EN 12899-1.

Classe de vent	Terrain de classe 0 (côte)**	Terrain de classe 2 (intérieur du pays)***
Hauteur* ≤ 3.5 m	WL4	
Hauteur* ≤ 4.5 m		WL3
Hauteur* > 3.5 m	WL5	
Hauteur* > 4.5 m		WL4
(*) Hauteur du centre de gravité géométrique de l'ensemble des surfaces des panneaux		

(\*\*) selon ce critère, il est entendu par classe 0 : la zone côtière jusqu'à 2 km à l'intérieur des terres et 2 km depuis le bord de l'Escaut autour d'Anvers (depuis Kallo jusqu'à la frontière néerlandaise).

(\*\*\*) Les documents contractuels définissent à quelle classe de terrain il faut faire référence.

### 8.1.2. Charge dynamique due à des projections de neige

Lors de la détermination des déformations, il ne faut pas tenir compte de cette charge (classe DSL0 de la NBN EN 12899-1).

### 8.1.3. Charge ponctuelle

Pour les charges concentrées, on tient compte de la valeur suivante de la NBN EN 12899-1.

Classe	PL3
--------	-----

Une seule charge ponctuelle est exercée sur l'ensemble de la structure. Pour chaque condition connexe (tensions, torsion, etc.), cette charge est exercée à l'endroit le moins favorable.

### 8.1.4. Charge statique

La charge statique est la somme du poids propre des différents éléments.

## 8.2. Facteurs de calcul

### 8.2.1. Facteurs de sécurité pour les charges

L'autorité adjudicatrice indique dans le cahier spécial des charges le facteur partiel de sécurité qui doit être appliqué sur les charges. Si rien n'est mentionné à ce sujet, ce sont les facteurs suivants de la NBN EN 12899-1 qui sont d'application.

Classe	PAF1 = 1.35
--------	-------------

### 8.2.2. Facteur de sécurité pour les matériaux

Ce sont les facteurs de sécurité du § 5.2 de la NBN EN 12899-1 qui s'appliquent pour les matériaux.

### 8.2.3. Facteur de forme pour les panneaux

La charge du vent est toujours multipliée par un facteur de forme.

Le facteur **1,2** est utilisé pour les panneaux petits et moyens (panneaux de police).

Les grands panneaux (panneaux >2m<sup>2</sup>, panneaux sur potences et leur support, portiques, ...) sont calculés avec un facteur de **1,5**.

### 8.2.4. Coefficient de la charge du vent

Pour la détermination de la déformation temporaire due à la charge du vent, cette charge est multipliée par le coefficient qui est mentionné au § 5.4.1 de la NBN EN 12899-1 (**0,56**).

## 8.3. Différents cas de charges

Les charges s'exercent selon l'annexe A de la NBN EN 12899-1.

## 8.4. Déformations

### 8.4.1. Déformation des panneaux par rapport au support

#### *Déformation temporaire*

Pour la déformation temporaire, seule la charge du vent est prise en compte. La charge du vent est multipliée par un facteur de 0,56. Aucun facteur de sécurité n'est pris en compte.

A moins que le cahier spécial des charges ne stipule autre chose, la déformation temporaire par rapport au support doit rester limitée à la valeur limite de la classe suivante de la NBN EN 12899-1. La longueur de référence est la distance jusqu'au point de fixation voisin le plus proche.

Classe	TDB5
--------	------

#### *Déformation permanente*

La déformation permanente est déterminée sous l'effet combiné des différentes charges. Il faut tenir compte des facteurs de sécurité en vigueur (voir ci avant sous «Facteurs de calcul»).

Les déformations permanentes du panneau par rapport au support ne sont pas autorisées. Les tensions qui s'exercent doivent rester dans les limites du domaine élastique.

### 8.4.2. Déformation du support par rapport à l'ancrage

#### *Déformation temporaire*

Seule la charge du vent est prise en compte pour la déformation temporaire. La charge du vent est multipliée par un facteur de 0,56. Aucun facteur de sécurité n'est pris en compte.

A moins que le cahier spécial des charges ne stipule autre chose, la déformation maximale du support par rapport à l'ancrage doit rester limitée à la valeur limite suivante de la NBN EN 12899-1. Au cas où la construction doit aussi répondre à une des catégories de la norme EN 12767, le cahier de charges peut permettre d'autres classes.

Classe	TDB3
--------	------

Pour les panneaux n'ayant qu'un seul poteau chargé asymétriquement, il faut en outre démontrer que la torsion reste limitée à la valeur de la classe suivante de la NBN EN 12899-1.

Classe	TDT4
--------	------

#### *Déformation permanente*

La déformation permanente est déterminée sous l'effet combiné des différentes charges. Il faut tenir compte des facteurs de sécurité en vigueur (voir ci avant sous «Facteurs de calcul»).

Les déformations permanentes du support par rapport à l'ancrage ne sont pas autorisées. Les tensions qui s'exercent doivent rester dans les limites du domaine élastique.

## 8.5. Support

Les supports creux doivent être obturés au sommet pour empêcher la pénétration d'humidité.

## 8.6. Sécurité passive

Le niveau requis de sécurité passive selon la NBN EN 12767 est donné dans le cahier spécial des charges. Si cela n'est pas mentionné de manière explicite, aucune exigence ne s'applique. Si

nécessaire, le cahier des charges spécifie les déformations temporaires et permanentes admissibles.

### 8.7. Résistance à la corrosion

Tous les supports doivent être protégés contre la corrosion selon la classe suivante de la NBN EN 12899-1.

Classe	SP1 (acier)
	SP2 (aluminium)

Les parties souterraines des constructions en aluminium doivent être pourvues d'un enduit protecteur.

### 8.8. Panneaux

La forme, les dimensions et les couleurs des panneaux satisfont aux exigences des lois et règlements mentionnés aux points 3 et 4.

La face du panneau ne peut pas être perforée.

Classe	P3
--------	----

Les bords de tous les panneaux sont pourvus d'un bord protecteur selon tableau de la NBN EN 12899-1. Le bord de la structure des panneaux satisfait à la classe ci-dessous.

Classe	E2 ou E3
--------	----------

## 9. Exigences complémentaires à celles de la norme NBN EN 12899-1

### 9.1. Eléments de fixation

A moins que le cahier spécial des charges ne stipule autre chose, les éléments de fixation, à l'exception des rondelles GROWER, sont en acier inoxydable du type A2 selon les normes :

- NBN EN ISO 4017 pour les vis,
- NBN EN ISO 4032 pour les écrous,
- NBN EN ISO 3506-1 : Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion - Partie 1: Vis et goujons
- NBN EN ISO 3506-2 : Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion - Partie 2: Écrous

### 9.2. Supports

Les supports sont en acier ou en aluminium. Le support fini en acier est galvanisé à chaud selon la norme NBN EN ISO 1461. Le support complet est traité pour garantir une bonne adhérence du revêtement.

#### 9.2.1. Types et dimensions

L'épaisseur minimale des poteaux doit être d'au minimum 2.6 mm.

La valeur du moment résistant du poteau au niveau du sol doit être déclarée (kNm) par le fabricant et mentionnée d'une manière visible et durable sur le poteau.

Pour tous les tubes, le diamètre extérieur est choisi, en fonction du niveau de charge selon les exigences du tableau qui suit, sauf prescriptions spécifiques mentionnées dans un document repris au chapitre 4.

Poteaux circulaires Diamètre extérieur (mm)	Poteaux carrés Côtés extérieurs (mm)
51	40 x 40
76 (*)	60 x 60
89 (*)	120 x 120
114	
133	
140 (**)	
Autres dimensions possibles pour les poteaux avec résistance passive	
(*) Aussi valables pour poteaux en aluminium cannelés	
(**) seulement valables aussi pour poteaux cannelés (voir Annexe 2)	

### 9.2.2. Supports en treillis

Les liaisons entre les éléments du colombage sont soudées entre elles. En contrebas, les supports sont équipés d'une plaque d'appui munie de quatre trous d'ancrage. Après assemblage, l'ensemble est galvanisé à chaud.

La couleur de ces fermetures correspond à celle du support.

### 9.2.3. Fixations des panneaux indicateurs au support.

Les exigences spécifiques sont décrites en Annexe 3.

## 9.3. Panneaux

Les exigences spécifiques sont décrites en Annexe 4.

## 9.4. Socles

Les socles sont en principe en béton. Ils peuvent être préfabriqués et/ou être coulés sur place.

Pour les panneaux avec des dimensions maxima jusque et y compris 700 mm et sur des appuis de faible hauteur ( $\leq 2,20$  m), les socles de béton préfabriqués peuvent aussi être remplacés par des socles en plastique recyclé.

### 9.4.1. Stabilité des socles

La stabilité des socles est vérifiée avec la méthode mentionnée ci-après pour le calcul de l'équilibre vis-à-vis du basculement.

Le moment résistant ( $M_{st}$ ) atteint au moins 1,5 fois le moment agissant ( $M_w$ ). Le moment résistant peut être déterminé au moyen de la formule ci-dessous :

$$M_{st} = k a^3 c + g M b/2 \text{ (socles à section rectangulaire)}$$

$$M_{st} = k a^3 d + g M d/2 \text{ (socles à section circulaire)}$$

Dans laquelle :

- $M_{st}$  est le moment résistant sous l'influence des pressions de terrain et du poids propre du massif de fondation (éventuellement accru par l'influence du poids propre des appuis et du panneau de signalisation) ;
- $a$  est la hauteur du bloc de fondation, en m ;
- $b$  est le côté du massif de fondation mesuré dans la direction perpendiculaire au signal, en m (= profondeur) ;
- $c$  est le côté du massif de fondation mesuré dans la direction parallèle au signal, en m (= largeur) ;
- $d$  est le diamètre du bloc de fondation, en m ;

- $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  ;
- M est la masse du bloc de fondation, en kg. Pour le calcul de la masse d'un bloc en béton, une masse volumique de  $2400 \text{ kg/m}^3$  est prise en considération ;
- k est une valeur en  $\text{N/m}^3$ , dépendant du terrain et du talus naturel du sol ;
- A titre informatif, quelques valeurs de k sont fournies au tableau ci-dessous en fonction du terrain et du talus naturel du sol.

Terrain	Angle du talus naturel formé par le sol	Valeur de k en $\text{N/m}^3$
sable fin	$12^\circ$	2 800
argile humide	$22^\circ$	5 200
sable grossier	$28^\circ$	6 700
argile sèche	$30^\circ$	7 200

#### 9.4.2. Béton pour le socle de fondation

A moins que le cahier spécial des charges ne stipule autre chose, le béton satisfait à NBN EN 206-1 et NBN B15-001 :

- Option 1, classe : XC2 (EE1), résistance minimale à la compression : C25/30;
- Option 2, classe : XF3, résistance minimale à la compression : C 30/37 ;
- Option 3, classe : XF4 (EE4), résistance minimale à la compression : C30/37.

### 10. Exigence fondamentale d'interchangeabilité

La gestion rationnelle d'un réseau routier nécessite que le pouvoir adjudicateur exige l'interchangeabilité des panneaux de signalisation sur son propre réseau.

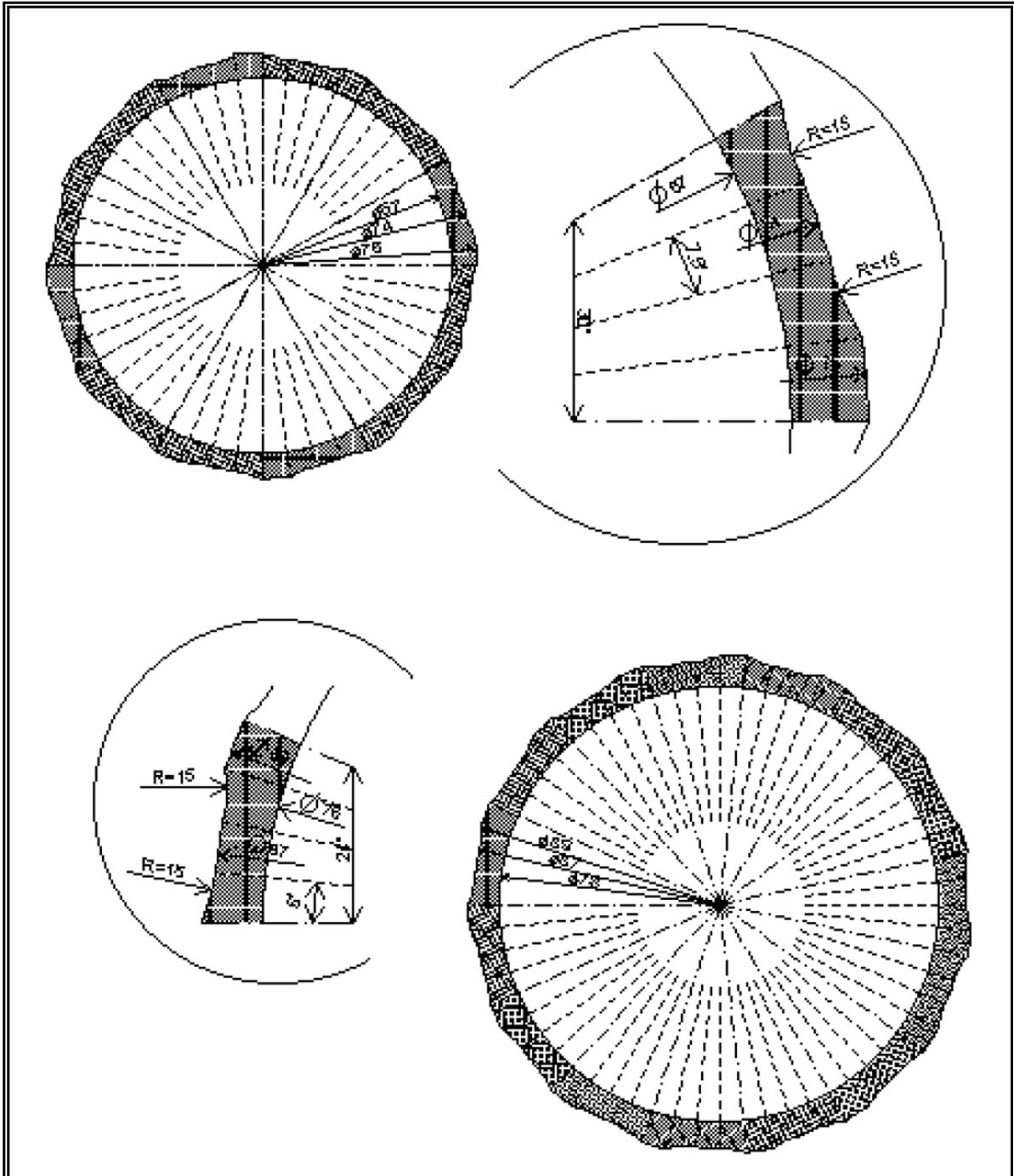
A cette fin, le pouvoir adjudicateur est en droit d'imposer tout ou partie des paramètres dimensionnels régissant la géométrie des panneaux.

## 11. Annexe 1, Surface des panneaux

La surface S des panneaux de signalisation est déterminée à l'aide des formules ci-dessous, où B est la largeur et H la hauteur du panneau.

Panneaux triangulaires	$S = B \times H/2$	$= 0,433 B^2$
Panneaux octogonaux	$S = 2 B^2 \text{ tg } 22,5^\circ$	$= 0,828 B^2$
Panneaux rhombiques	$S = 0,5 B^2$	
Panneaux circulaires	$S = 0,25 \times \pi B^2$	$= 0,785 B^2$
Panneaux hexagonaux	$S = B^2 \cos 30^\circ$	$= 0,866 B^2$
Panneaux rectangulaires	$S = B \times H$	
Flèches directionnelles	$S = B \times H$ (rectangle circonscrit)	

### 12. Annexe 2, Poteaux cannelés



		<b>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES</b>  Equipement routier Signaux fixes de signalisation routière verticale	
Révision : 2	Date : 2013-06-30	Document OCAB : PTV N° 662	Page : 17 de 17

### **13. Annexe 3, Prescriptions particulières pour la fixation des signaux au poteau**

#### **13.1.1. Prescriptions particulières pour la Région flamande**

Om het verkeersbord aan de steun te bevestigen moet dit bord aan de achterzijde over heel de breedte voorzien zijn van één of meerdere horizontale bevestigingsrails met een dwarsdoorsnede in C-vorm, waarvan de opening van het bord weg is gericht.

De binnenzijde van deze rail is rechthoekig met afmetingen in dwarsdoorsnede: 14 mm (gemeten evenwijdig met het bord) bij 9 mm (gemeten loodrecht op het bord). De opening is, in dwarsdoorsnede, 9 mm breed en bevindt zich centraal ten opzichte van de binnenopening van de rail.

Deze rail wordt zodanig tegen de achterzijde van het bord bevestigd dat geen andere elementen van het bord verder naar achter uitsteken dan het uiteinde van de rail, behalve eventueel enkele verticale verbindings- of verstijvingsprofielen die in het totaal ten hoogste 10 % van de breedte van het bord innemen.

Aan deze rail wordt een beugel bevestigd door middel van een zeskant bout M8 x 20 met vier- of zeskantmoer en sluitring; deze boutkop wordt in de rail geschoven via het uiteinde ervan of via een ronde opening die nabij het uiteinde in de rail werd geboord.

De twee beugelhalften hebben een contactvlak dat evenwijdig is met het verkeersbord; ze worden rond de paal geklemd met een bout M8 x 25 met sluitring en een zeskantmoer aan de kant van het verkeersbord en een cilinderkop met binnenzeskant aan het andere eind.

Om het draaien van de beugel rond de paal nog meer te beletten, heeft de beugel een opening met binnenschroefdraad met daarin een stelschroef met binnenzeskant M6 x 10 die bij het aandraaien tegen de buitenwand van de paal drukt.

#### **13.1.2. Prescriptions particulières pour la Région wallonne**

#### **13.1.3. Modèle courant**

Les panneaux sont fixés sur leurs supports à l'aide de colliers selon les diamètres des supports.

#### **13.1.4. Type urbain**

Les détails des brides de fixation sont spécifiés pour fixer les panneaux ordinaires de police et de direction sur des supports de type urbain.

### **14. Annexe 4, Exigences complémentaires relatives aux panneaux**

Les signaux routiers fabriqués selon les prescriptions de ce chapitre 14 sont considérés comme répondant aux prescriptions du présent PTV.

#### **14.1. Exigences complémentaires pour la Région flamande**

#### **14.2. Exigences complémentaires pour la Région wallonne**

#### **14.3. Exigences complémentaires pour la Région bruxelloise**