



91 JUIL. 2003 | 32450  
MINISTÈRE WALLON DE L'ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS  
D.G.1 - DIRECTION GÉNÉRALE DES AUTOROUTES ET DES ROUTES

**IG.11**  
**DIVISION DES**  
**PROGRAMMES**  
**ET DE L'EXPLOITATION**

**D.113**  
**DIRECTION DES**  
**STRUCTURES ROUTIÈRES**

Note à  
Messieurs les Inspecteurs Généraux de la DG.1  
Messieurs les  
- Premiers Ingénieurs en Chef-Directeurs  
- Ingénieurs en Chef-Directeurs  
- Ingénieurs Industriels Directeurs  
- Directeurs

**CT.98.12(01)**

**D.113**

**CARACTÉRISTIQUES ROUTIÈRES ET AUTOROUTIÈRES**

## TABLE DES MATIERES

<b>1. <u>CLASSIFICATION DES ROUTES ET AUTOROUTES</u></b>	3
1.1. INTRODUCTION	3
1.2. DIMENSIONNEMENT TRANSVERSAL	3
1.3. VITESSES DE BASE	4
<b>2. <u>CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES</u></b>	4
2.1. <u>PROFILS EN TRAVERS-TYPES</u>	4
2.1.1. Profil en travers-type des autoroutes	4
2.1.2. Profil en travers-type des routes à 2 x 2 voies de circulation	5
2.1.3. Profil en travers-type des routes à 2 voies de circulation	5
2.2. <u>TRACE EN PLAN</u>	5
2.2.1. Alignements	6
2.2.2. Arc de cercle	6
2.2.3. Courbes de raccordement - Arcs de clothoïde	6
2.2.3.1. Longueur de raccordement progressif	7
2.2.3.2. Choix du paramètre de la clothoïde	7
2.2.3.3. Relation Clothoïde - Arc de cercle	7
2.2.4. Distance de visibilité	7
2.2.4.1. Distance d'arrêt	8
2.2.4.2. Distance de dépassement	8
2.2.4.3. Distance de manoeuvre de dépassement	8
2.3. <u>PROFIL EN TRAVERS</u>	8
2.3.1. Dévers	8
2.3.1.1. Limitation du dévers	8
2.3.1.2. Variation du dévers	9
2.3.2. Pente résultante	9
2.3.3. Dégagement latéral	9
2.3.4. Surlargeur en courbe	10
2.3.5. Voie supplémentaire pour véhicules lents	10
2.3.6. Modifications de profil en travers	11
2.3.6.1. Voies d'insertion et de décélération	11
2.3.6.2. Raccordement de profils en travers différents	11
2.4. <u>PROFIL EN LONG</u>	11
2.4.1. Rayon convexe minimum	11
2.4.2. Rayon concave minimum	12
<b>3. <u>ADAPTATION DES CARACTERISTIQUES AUX CIRCONSTANCES LOCALES</u></b>	12
<b>4. <u>GABARIT DES OUVRAGES D'ART</u></b>	13
4.1. <u>AUTOROUTE 12</u>	13
4.1.1. Passage supérieur	13
4.1.2. Passage inférieur	13
4.2. <u>ROUTE A DEUX OU A DEUX FOIS DEUX VOIES DE CIRCULATION</u>	13
4.2.1. Passage supérieur	13
4.2.2. Passage inférieur	13
4.2.3. Passages inférieur et supérieur	13
<b>5. <u>CONSTRUCTION PAR PHASES</u></b>	14
5.1. <u>REALISATION EN PREMIERE PHASE DES TRONÇONS LES PLUS RENTABLES</u>	14
5.2. <u>CONSTRUCTION EN PREMIERE PHASE D'UNE SEULE CHAUSSEE, DANS LE CAS D'UNE ROUTE PROJETEE A DEUX CHAUSSEES</u>	14
5.3. <u>CONSTRUCTION EN DEUXIEME PHASE DU REVETEMENT EN BETON</u>	14

# **1. CLASSIFICATION DES ROUTES ET AUTOROUTES**

## **1.1. INTRODUCTION**

La présente circulaire traite des caractéristiques relatives aux modernisations et constructions en site neuf des routes et autoroutes, et est applicable dès sa date de parution. Elle remplace et annule la circulaire AWA 205/91/02685.

Elle est en conformité avec la loi du 15 mars 1985 (Moniteur Belge du 19 novembre 1985) portant approbation de l'Accord européen sur les grandes routes de trafic international et des Annexes, faits à Genève le 15 novembre 1975.

Les caractéristiques sont toujours applicables aux différents types d'autoroutes et de routes mentionnés ci-après, sauf circonstances exceptionnelles. Dans ce cas, la dérogation doit faire l'objet d'une demande préalable avec justification motivée et d'un accord du Directeur Général des Autoroutes et des Routes.

En particulier, les gabarits des routes et autoroutes en agglomération doivent toujours être adaptés aux circonstances locales (largeurs disponibles, trottoirs, parkings, pistes cyclables, voies de tram, ...). C'est la raison pour laquelle aucun des profils-type repris dans la présente circulaire n'est applicable intégralement aux agglomérations.

Les nouvelles routes à 4 voies de circulation sans séparation centrale (terre-plein ou dispositif de sécurité) ne sont plus prévues pour des raisons de sécurité. Il en va de même des routes à 3 voies de circulation.

Ces profils en travers-types ne comprennent ni les fossés, ni les talus, ni les autres emprises de terrain nécessaires pour l'implantation de certains équipements particuliers (installations annexes sur autoroute, levées de terre, murs antibruit, bassins d'orages, dispositifs de sécurité, ...) qui sont abordés dans des circulaires spécifiques.

Les pistes cyclables sont quant à elles aménagées conformément aux documents ci-après :

- « Aménagements cyclables » - Institut Belge pour la Sécurité Routière - Septembre 1990  
Recommandations pour l'application de la nouvelle réglementation.  
(A.R. et A.M. du 20 juillet 1990 - Ministère des Communications).
- « Aménagements cyclables » - Institut Belge pour la Sécurité Routière - Juin 1996  
Recommandations pour une infrastructure à la mesure des cyclistes.

Le dimensionnement des structures routières fait l'objet d'une circulaire particulière et n'est donc pas repris dans le présent document.

## **1.2. DIMENSIONNEMENT TRANSVERSAL**

Le choix du profil en travers-type sera déterminé selon les critères suivants :

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| - route à 2 voies de circulation         | $T < 9.000$           |
| - route à 2 x 2 voies de circulation     | $9.000 < T < 18.000$  |
| - autoroute à 2 x 2 voies de circulation | $18.000 < T < 40.000$ |
| - autoroute à 2 x 3 voies de circulation | $40.000 < T$          |

T : trafic moyen journalier (toutes catégories de véhicules confondues) cumulé des deux sens de circulation, estimé après 10 années de mise en service (20 ans pour les revêtements en béton) et exprimé en EVP (annexe 1).

Des dérogations peuvent être demandées lorsque, dans les deux sens, le trafic à l'heure de pointe est supérieur à 15 % du trafic moyen journalier, lorsque le trafic des poids lourds est supérieur à 30 % du trafic moyen journalier ou dans d'autres cas exceptionnels à justifier (carrefours rapprochés, feux tricolores, pentes élevées, ...).

### 1.3. VITESSES DE BASE

La vitesse de base qui intervient pour fixer les caractéristiques géométriques est la vitesse de sécurité à laquelle les véhicules peuvent circuler dans les sections à tracé curviligne et à profil en long à pente variable.

Elle est choisie par l'auteur de projet en fonction des contingences locales (voir tableau 1).

Réseaux	Voies		Vitesses de base (km/h)		
	Nombre	Largeur	120	90	50
Autoroutes	2 x 3	3,50 m	x	x	
	2 x 2				
Routes	2 x 2	3,50 m	x	x	x
	2	3,50 m		x	x
Echangeurs	1	3,50 m	x	x	x

Tableau 1

## 2. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

### 2.1. PROFILS EN TRAVERS-TYPES

#### 2.1.1. Profil en travers-type des autoroutes (planche 1)

Les autoroutes sont des voies publiques ayant été classées comme telles par arrêté royal avant la régionalisation des infrastructures routières (loi du 8 août 1988) ou par arrêté de l'Exécutif Régional Wallon depuis lors.

Le profil en travers-type est constitué d'une plate-forme de 28,50 m de largeur (35,80 m si le trafic est supérieur à 40.000 véh./jour) comportant en section courante :

- 2 x 2 (2 x 3) voies de circulation de 3,50 m de largeur chacune, marquages non compris;
- 2 zones de sécurité de 2,50 m de largeur;
- 2 terre-pleins latéraux de 2,00 m de largeur, comprenant éventuellement un filet d'eau de 0,50 (0,75) m de largeur, un dispositif de drainage, des câbles électriques et/ou téléphoniques, des postes téléphoniques, des glissières de sécurité, etc ...;
- un terre-plein central de 4,40 m de largeur (11,70 m si un élargissement ultérieur de l'autoroute est prévu), comprenant deux séparateurs New-Jersey à profil double en béton, un dispositif de drainage, éventuellement des poteaux d'éclairage et, si nécessaire, un ou deux filets d'eau de 0,50 (0,75) m de largeur.

### **2.1.2. Profil en travers-type des routes à 2 x 2 voies de circulation (planche 2)**

Le profil en travers-type est constitué d'une plate-forme de 28,50 m de largeur comportant en section courante :

- 2 x 2 voies de circulation de 3,50 m de largeur chacune, marquages non compris;
- 2 surlargeurs de 1,00 m chacune, comprenant éventuellement un filet d'eau de 0,50 m de largeur;
- 2 terre-pleins latéraux de 3,50 m de largeur, comprenant éventuellement un dispositif de drainage, des glissières de sécurité, etc...;
- 1 terre-plein central de 4,40 m de largeur, comprenant éventuellement un ou deux filets d'eau de 0,50 m de largeur et un séparateur New-Jersey à profil double en béton.

Des zones d'immobilisation de 60 m de longueur sur 2,50 m de largeur sont réalisées tous les kilomètres environ.

A l'approche d'un carrefour à niveau, le terre-plein central est élargi jusqu'à une largeur de 6 m pour permettre la création d'une voie supplémentaire à l'usage des véhicules virant à gauche et du stockage de ceux traversant la route.

Cet élargissement sera repris sur les accotements de façon à maintenir une largeur constante de plate-forme de 28,50 m. Sa longueur est déterminée en fonction de l'importance du courant de circulation virant à gauche.

### **2.1.3. Profil en travers-type des routes à 2 voies de circulation (planche 3).**

Le profil en travers-type est constitué d'une plate-forme de 16,00 m de largeur comportant en section courante :

- 2 voies de circulation de 3,50 m de largeur chacune, marquages compris;
- 2 filets d'eau de 0,50 m de largeur;
- 2 terre-pleins latéraux de 4,00 m de largeur, comprenant éventuellement un dispositif de drainage, des glissières de sécurité, des pistes cyclables, etc ...

Selon les nécessités, des zones d'immobilisation de 60 m de longueur sur 2,50 m de largeur sont réalisées.

En cas de réalisation d'un revêtement en B.A.C. ou en dalles de béton, le filet d'eau sera bétonné en même temps que la voie de circulation, sans séparation.

A l'approche d'un carrefour important, un élargissement local est réalisé pour permettre la création d'une voie de circulation supplémentaire.

Cet élargissement sera repris sur les accotements de façon à maintenir une largeur constante de plate-forme de 16,00 m. Sa longueur est déterminée en fonction de l'importance du courant de circulation virant à gauche.

## **2.2. TRACE EN PLAN**

L'axe est formé d'alignements, d'arcs de cercle et de courbes de raccordement.

### 2.2.1. Alignements

La longueur totale des alignements doit être limitée afin d'améliorer l'intégration esthétique de la route dans le site et de supprimer l'effet de monotonie pour le conducteur.

### 2.2.2. Arc de cercle

Le rayon minimum d'un arc de cercle pouvant être parcouru en toute sécurité à la vitesse  $V$  est déterminé par la formule

$$R \geq \frac{V^2}{127 \left[ i + \frac{2}{3} \sqrt{0,75 \varnothing_c^2 + p \varnothing_c - p^2} \right]} \quad (1)$$

où  $V$  = vitesse de base de l'itinéraire (km/h)

$i$  = dévers (m/m)

$p$  = pente (m/m)

$\varnothing_c = 0,45 (1 - 0,05 \sqrt{V})$  : coefficient de frottement longitudinal calculé.

Les valeurs minimum de  $R$  pour les 3 vitesses de base 120,90 et 50 km/h. figurent à la planche 4.

Dans ce tableau, les valeurs en grisé ne sont utilisées que pour des chaussées à sens unique indépendantes.

Le rayon déterminé par la formule (1) constitue un minimum absolu. Si les circonstances locales ne permettent pas de respecter cette valeur, une limitation de vitesse devra obligatoirement être imposée. Par ailleurs, il est recommandé d'appliquer au rayon calculé un coefficient de sécurité de 1,5 à 2, de façon à tenir compte des vitesses réellement pratiquées et à améliorer le confort.

### 2.2.3. Courbes de raccordement - Arcs de clothoïde

Il est nécessaire de prévoir des courbes de raccordement entre alignements et arcs de cercle ou entre arcs de cercle de même sens ou de sens différents quelles que soient les valeurs des rayons de courbure.

La courbe de raccordement utilisée est l'arc de clothoïde dont l'équation est :

$$l \times r = A^2 \quad (2)$$

où :  $l$  est la longueur d'arc instantanée,

$r$  le rayon instantané et

$A$  le paramètre de la clothoïde.

### 2.2.3.1. Longueur de raccordement progressif

La longueur de raccordement  $L_r$  doit satisfaire aux 2 conditions suivantes :

$$L_r \geq \frac{V^2 - V_R^2}{127(p + \varnothing_e)} \quad (3)$$

où  $V_R$  = vitesse limite (km/h) dans la courbe de rayon R (m)

$V$  = vitesse de base de la section précédant la courbe de raccordement (km/h)

$$L_r \geq \frac{V + V_R}{3,6} \left( \frac{V_R^2}{12,96.R} - g_{i_R} + g_i \right) \quad (4)$$

où  $g$  = accélération de la pesanteur (9,81m/sec<sup>2</sup>)

$i_R$  = dévers dans la courbe de rayon R

$i$  = dévers dans la section précédant la courbe de raccordement

La première condition, dite condition de sécurité, doit permettre une réduction progressive de la vitesse de base de l'itinéraire ( $V$ ) jusqu'à la vitesse limite dans la courbe de rayon R ( $V_R$ ).

La deuxième condition est une condition de confort visant à limiter la variation de force centrifuge à laquelle est soumis le véhicule.

### 2.2.3.2. Choix du paramètre de la clothoïde

La valeur de A est déduite des équations (1) à (4).

$$A = \sqrt{L_r \times R} \quad (5)$$

Les relations suivantes doivent être vérifiées :

$$\frac{R}{3} < A < R \quad (6) : \text{condition d'esthétique et d'introduction du dévers}$$

$$A_{\min} > 0,17 \sqrt{V^3} \quad (7) : \text{condition de confort}$$

En aucun cas, la valeur de A ne peut être inférieure à la valeur  $A_{\min}$  donnée par (7).

### 2.2.3.3. Relation Clothoïde - Arc de cercle

L'angle T (changement de direction de la clothoïde) doit être examiné sous le rapport du changement de direction total G (voir planche 6).

Le changement de direction d'un arc de cercle est le double de celui d'une clothoïde de même développement et de même rayon de courbure final.

### 2.2.4. Distance de visibilité

Le tracé en plan doit garantir à l'utilisateur une distance de visibilité lui permettant de s'arrêter à temps devant un obstacle et d'effectuer une manoeuvre de dépassement en toute sécurité.

### 2.2.4.1. Distance d'arrêt

La distance d'arrêt est la distance permettant à un véhicule de s'arrêter devant un obstacle, y compris la distance de perception et de réflexe (DPR). Cette dernière est incluse dans les valeurs indiquées à la planche 5 qui donne les distances d'arrêt en alignement droit en fonction de la vitesse et de la pente, ainsi que les distances d'arrêt en courbe. Ces dernières sont exprimées en fonction de la vitesse, de la pente et du dévers, pour un rayon de courbure égal au rayon minimum donné par la planche 4.

### 2.2.4.2. Distance de dépassement

La distance de dépassement est donnée par la formule simplifiée :

$$D_d = 4 V \quad (8)$$

où  $D_d$  = distance de dépassement (m)  
 $V$  = vitesse de base (km/h)

Cette distance est en fait double de la distance strictement nécessaire au dépassement de façon à tenir compte de l'apparition d'un véhicule arrivant en sens inverse à la même vitesse.

### 2.2.4.3. Distance de manoeuvre de dépassement

La distance de manoeuvre de dépassement est la distance permettant à un véhicule ayant entamé une manoeuvre de dépassement d'y renoncer en freinant en cas d'apparition d'un véhicule arrivant en sens inverse.

Les distances de dépassement et de manoeuvre de dépassement sont données en fonction de la vitesse de base au tableau 2 ci-dessous.

Vitesse de base	90 km/h	50 km/h
Distance de dépassement $D_d$	360	200
Distance de manoeuvre de dépassement $D_m$	260	90

Tableau 2

## 2.3. PROFIL EN TRAVERS

### 2.3.1. Dévers

En alignement droit, le dévers est de 2,5 %

#### 2.3.1.1. Limitation du dévers

On considère qu'un tiers au maximum de la force centrifuge peut être équilibrée par le dévers. La limitation de celui-ci a pour but d'éviter le basculement de véhicules dont le centre de gravité est élevé.



La valeur du dévers est alors donnée par la formule suivante :

$$i \leq \frac{1}{3} \times \frac{V^2}{R} \times \frac{1}{g} \quad (9)$$

ou par 
$$i \leq \frac{V^2}{381,4 \times R} \quad (10)$$

dans lesquelles :  $i$  = dévers

$R$  = rayon exprimé en m

$V$  = vitesse de base exprimée en km/h

$g$  = accélération de la pesanteur (9,81 m/s<sup>2</sup>)

Lorsque le dévers calculé suivant cette formule est inférieur à 2,5 %, on réalise le profil normal avec des pentes transversales de 2,5 %.

En principe, la formule (10) est automatiquement vérifiée si le rayon est calculé en fonction de la formule (1) et de la planche 4.

### 2.3.1.2. Variation du dévers

La variation du dévers se fait dans la courbe de raccordement.

En vue de faciliter l'écoulement des eaux de surface en cas d'inversion de dévers, la longueur de la zone de variation satisfait aux relations suivantes :

$$L_v \leq 200 h \text{ avec } h = B (|\alpha_1| + |\alpha_2|) \quad (11)$$

où  $L_v$  = longueur (en cm) de variation

$B$  = largeur (en mètres) de la (ou des) voie(s) concernée(s)

$\alpha_1$  = dévers (en %) en amont de la zone de raccordement

$\alpha_2$  = dévers (en %) en aval de la zone de raccordement

**N.B. :** Dans toute la mesure du possible, il y a lieu d'éviter les inversions de dévers sur autoroute et route à 2 x 2 voies de circulation.

### 2.3.2. Pente résultante

La pente résultante maximale en fonction de la déclivité longitudinale et du dévers est limitée conformément à la planche 7.

Exemple : pour  $V = 120$  km/h et  $p = 3,5$  %, le dévers sera limité à 3,5 %.

Dans la zone de transition où le dévers s'annule, la pente résultante minimale doit être de 1 % afin d'assurer un bon écoulement de l'eau.

### 2.3.3. Dégagement latéral

Afin d'assurer une distance minimale de visibilité dans les courbes en plan, il y a lieu de prévoir un dégagement suffisant des obstacles latéraux.

La distance minimum entre le bord de la route et un obstacle est donné par la formule :

$$d = \frac{D_r^2}{8(R-2)} - 1,5 \quad (12)$$

d = distance entre le bord de la route et un obstacle (m)

R = rayon en plan (m)

$D_r$  = distance d'arrêt correspondant au rayon R (m)

#### 2.3.4. Surlargeur en courbe

L'encombrement transversal d'un véhicule est plus grand en courbe qu'en alignement droit. Il y a donc lieu d'appliquer, dans les courbes de faible rayon, par voie de circulation, une surlargeur calculée par la formule suivante :

$$E = \frac{100}{R + \sqrt{R^2 - 100}} \quad (13)$$

E = surlargeur (m)

R = rayon en plan (m)

Pour des raisons d'esthétique, cette surlargeur est de préférence introduite à l'intérieur du virage.

Le raccordement se fait de manière linéaire dans la courbe de raccordement, la surlargeur maximale étant maintenue tout au long de l'arc de cercle.

La surlargeur n'est pas d'application dans les courbes de plus de 200 m de rayon. Elle ne concerne donc en principe que les routes où la vitesse de base est de 50 km/h ou les bretelles de sortie de rayon inférieur à 200 m.

#### 2.3.5. Voie supplémentaire pour véhicules lents

Dans certaines circonstances exceptionnelles, une voie supplémentaire pour véhicules lents peut être prévue en fonction de l'intensité du trafic, du pourcentage des véhicules lents, de la déclivité et de la longueur de la rampe. Ceci sera en particulier le cas si l'on se trouve dans l'obligation de réaliser des rampes supérieures aux valeurs maximales indiquées à la planche 4. La largeur de cette voie est identique à celle des autres voies en section courante. Dans le but de faciliter la réinsertion des véhicules lents, le retour au profil normal se fait par suppression de la voie de gauche (voie rapide) conformément à la planche 8.

### 2.3.6. Modifications du profil en travers

Les cas suivants peuvent se présenter :

- a) voies d'insertion et de décélération pour autoroutes et routes à 2 x 2 voies de circulation.
- b) raccordement de profils en travers différents entre autres lors de la modification du nombre de voies de circulation.

#### 2.3.6.1. Voies d'insertion et de décélération (voir planche 9)

La largeur de la voie d'insertion ou de décélération, marquages non compris, est de 3,5 m. Lorsque le rayon de courbure est inférieur à 200 m, une surlargeur calculée conformément au 2.3.4. est appliquée.

Les voies d'insertion et de décélération comportent également une zone de sécurité de même largeur que celle de l'autoroute, sauf circonstances locales particulières.

#### 2.3.6.2. Raccordement de profils en travers différents

La zone de raccordement doit avoir une longueur minimale de 250 m. En cas de modification du nombre de voies de circulation, il est recommandé de prévoir cette modification par la gauche, de sorte que le trafic le moins rapide soit le moins gêné. Quelques exemples sont donnés dans la circulaire générale sur la signalisation routière (partie III : Marques routières). Chaque cas doit faire l'objet d'une étude particulière en fonction de la vitesse et des circonstances locales.

## 2.4. PROFIL EN LONG

Les éléments constitutifs du profil en long d'une route sont d'une part des droites (pentes ou rampes) et d'autre part des courbes de raccordement (paraboles) permettant de relier deux droites de déclivités différentes. Une courbe de raccordement présentant un angle saillant s'appelle un raccordement convexe (sommet de côte), par contre un angle rentrant s'appelle un raccordement concave (creux du profil en long).

### 2.4.1. Rayon convexe minimum

Dans les chaussées à sens unique, le rayon convexe minimum est fonction de la distance d'arrêt et est donné par la formule :

$$R_{p1} = \frac{D_f^2}{4,5} \quad (14)$$

$D_f$  est la distance d'arrêt (m) donnée à la planche 5 (p est la plus grande des 2 rampes et toujours positif)

$R_{p1}$  est le rayon convexe (m)

Dans les chaussées à double sens, le rayon convexe minimum (m) est fonction de la distance de manoeuvre de dépassement ( $D_m$ ). Si les conditions le permettent, on calculera plutôt  $R_p$  en fonction de la distance de dépassement ( $D_d$ ).

$$R_{p2} = \frac{D_m^2}{9} \quad (15) \quad \text{ou} \quad R_{p3} = \frac{D_d^2}{9} \quad (16)$$

Les valeurs de  $D_m$  et  $D_d$  sont données au tableau 2

### 2.4.2. Rayon concave minimum

Le rayon concave minimum (m) est calculé de façon à limiter l'accélération centrifuge.

$$R_{p4} = 0,3 V^2 \quad (17)$$

ou  $V$  est la vitesse de base (km/h)

Le tableau 3 ci-après résume ces caractéristiques pour des voiries en alignement droit, présentant une perte égale au maximum autorisé en fonction de la vitesse de base.

Vitesse de base		120 km/h	90 km/h	50 km/h
Déclivité longitudinale maximale du profil en long		4 %	6 %	8 %
Rayon convexe minimal - Chaussée à sens unique ( $R_{p1}$ )		12.000 m	4.000 m	400 m
- Chaussées à double sens			15.000 m	9.000 m
- permettant le dépassement en sécurité ( $R_{p3}$ )				
- permettant la manoeuvre de dépassement en sécurité ( $R_{p2}$ )			7.500 m	1.000 m
Rayon concave				
- Minimum absolu suivant la technique routière ( $R_{p4}$ )		4.500 m	2.500 m	750 m
- Valeur souhaitée au point de vue esthétique de la route		20.000 m	15.000 m	10.000 m

**Tableau 3**

### 3. ADAPTATIONS DES CARACTERISTIQUES AUX CIRCONSTANCES LOCALES

Les caractéristiques sont adaptées aux circonstances locales afin de réserver à chacun des utilisateurs de la voirie (piétons, cyclistes et autres conducteurs) un espace suffisant compte tenu des contraintes (largeur entre alignements, visibilité, zone de stationnement, etc ...); ceci est notamment le cas en zone bâtie.

C'est pour cette raison que, d'une part la largeur des voies de circulation peut être inférieure à 3,5 m et d'autre part, la création d'une troisième ou d'une cinquième voie de circulation est autorisée en vue d'y réserver par marquage une voie de circulation pour les véhicules virant à gauche ou à droite.

Dans le cas des routes à 2 x 2 voies de circulation, lorsqu'il y a un intérêt évident à réduire l'emprise de la plate-forme (expropriations d'immeubles, difficultés techniques, etc ...), on peut diminuer localement la largeur des différents éléments (terre-plein, voies de circulation).

Les ronds-points sont conçus en fonction des directives du Vade-Mecum relatif aux carrefours giratoires (octobre 1992) édité par le M.E.T. - Direction Générale des Autoroutes et des Routes.

#### **4. GABARIT DES OUVRAGES D'ART**

Sur les autoroutes et les routes à 2 x 2 voies de circulation, une hauteur libre de 4,75 m doit être maintenue sur toute la largeur de la plate-forme. Sur les autres routes, cette hauteur est de 4,50 m minimum. Cette hauteur peut être augmentée sur les itinéraires utilisés par les transports d'objets indivisibles.

Au cas où l'ouvrage doit être équipé de glissières de sécurité latérales, celles-ci sont obligatoirement démontables de manière à permettre l'intervention de la plate-forme automotrice destinée à l'inspection périodique des ouvrages d'art.

##### **4.1. AUTOROUTE**

###### **4.1.1. Passage supérieur**

La distance orthogonale entre parements intérieurs des piles ou culées est égale à la largeur de la plate-forme, une pile peut être implantée en terre-plein central. Dans ce cas, un dispositif de protection doit être prévu sous forme d'élargissement de la base de la pile.

Le terre-plein latéral de 2 m est remplacé par un trottoir en saillie de même largeur.

###### **4.1.2. Passage inférieur**

La largeur hors tout de la section transversale de l'ouvrage d'art est égale à la largeur de la plate-forme (28,50 ou 35,80 m) et les dispositifs de sécurité sont compris dans les zones extérieures de 2 m.

##### **4.2. ROUTE A DEUX OU A DEUX FOIS DEUX VOIES DE CIRCULATION**

###### **4.2.1. Passage supérieur**

La distance orthogonale entre parements intérieurs des piles ou culées est égale à la largeur de la plate-forme, soit 26,20 m pour les routes à quatre voies et 14,50 m pour les routes à deux voies. Dans les routes à deux fois deux voies, une pile peut être implantée en terre-plein central et un dispositif de protection sous forme d'élargissement en base de pile doit alors être prévu.

###### **4.2.2. Passage inférieur**

La largeur hors tout de la section transversale de l'ouvrage d'art est égale à la largeur de la plate-forme, soit 26,20 m pour les routes à deux fois deux voies et 14,50 m pour les routes à deux voies.

###### **4.2.3. Passages inférieur et supérieur**

Les terres-pleins latéraux et les zones d'accotement sont réservés aux filets d'eau, dispositifs de sécurité en saillies, trottoirs et pistes cyclables éventuels.

## **5. CONSTRUCTION PAR PHASES**

La construction par phases peut être envisagée en vue d'améliorer la rentabilité immédiate des investissements.

On distingue 3 cas :

### **5.1. REALISATION EN PREMIERE PHASE DES TRONÇONS LES PLUS RENTABLES**

Il convient de réaliser d'abord les contournements d'agglomération complétées par des raccordements, éventuellement provisoires, à l'ancienne voirie. Les tronçons dédoublant les anciennes voiries seront réalisés en deuxième phase.

### **5.2. CONSTRUCTION EN PREMIERE PHASE D'UNE SEULE CHAUSSEE, DANS LE CAS D'UNE ROUTE PROJETEE A DEUX CHAUSSEES**

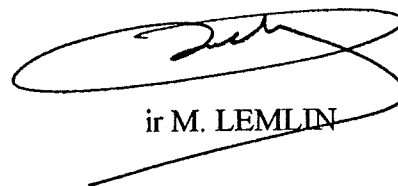
Lorsque l'étude de trafic montre que dans l'immédiat la circulation sera inférieure à 9.000 véhicules par jour, alors qu'elle est estimée supérieure à cette limite dans le futur, il y a lieu de ne prévoir en première phase qu'une des deux chaussées.

Dans ce cas, il convient d'examiner sur les plans technique et financier l'opportunité de réaliser en première phase les expropriations, les terrassements et les ouvrages inférieurs, conformément au profil en travers final à 2 x 2 voies de circulation. A cet effet, l'accord de Monsieur le Ministre est requis.

### **5.3. CONSTRUCTION EN DEUXIEME PHASE DU REVETEMENT EN BETON**

Si les tassements importants de remblais ou du sous-sol sont attendus, on peut envisager le report de la construction du revêtement en béton de ciment, après une mise en service de quelques années sur une couche de roulement provisoire en enrobé bitumineux. En effet, cette technique permet de corriger aisément les déformations qui se seraient manifestées.

Le Directeur général des Ponts et Chaussées,



ir M. LEMLIN

## Annexe 1 - Equivalence des véhicules

Le trafic journalier moyen est exprimé en « Equivalent de Véhicule Privé » (E.V.P.), l'étalon étant le véhicule automobile particulier.

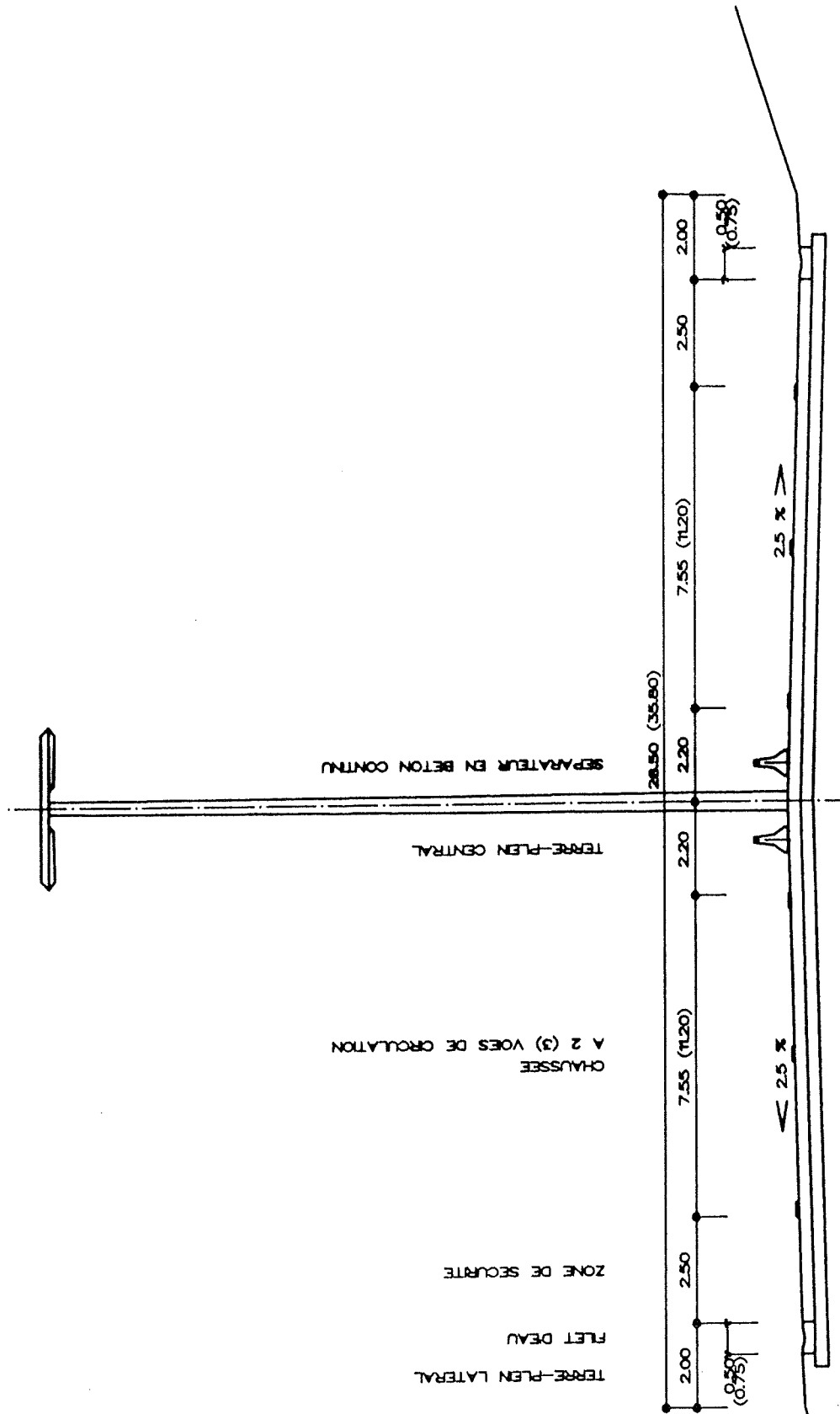
Le but de cette conversion est d'exprimer l'encombrement sur la route d'un véhicule quelconque en le remplaçant par un nombre de véhicules automobiles particuliers présentant le même encombrement en ce qui concerne le trafic.

Le coefficient d'équivalence dépend non seulement de l'encombrement du véhicule concerné, mais également du profil en long de la route.

Les coefficients correspondant aux différents véhicules lourds figurent au tableau ci-dessous.

Type de véhicule	Terrain plat	Terrain accidenté	Terrain montagneux
Camion	1,7	4,0	8,0
Bus/Car	1,5	3,0	5,0
Train routier	2,0	5,0	9,0

# PROFIL EN TRAVERS -TYPE DES AUTOROUTES

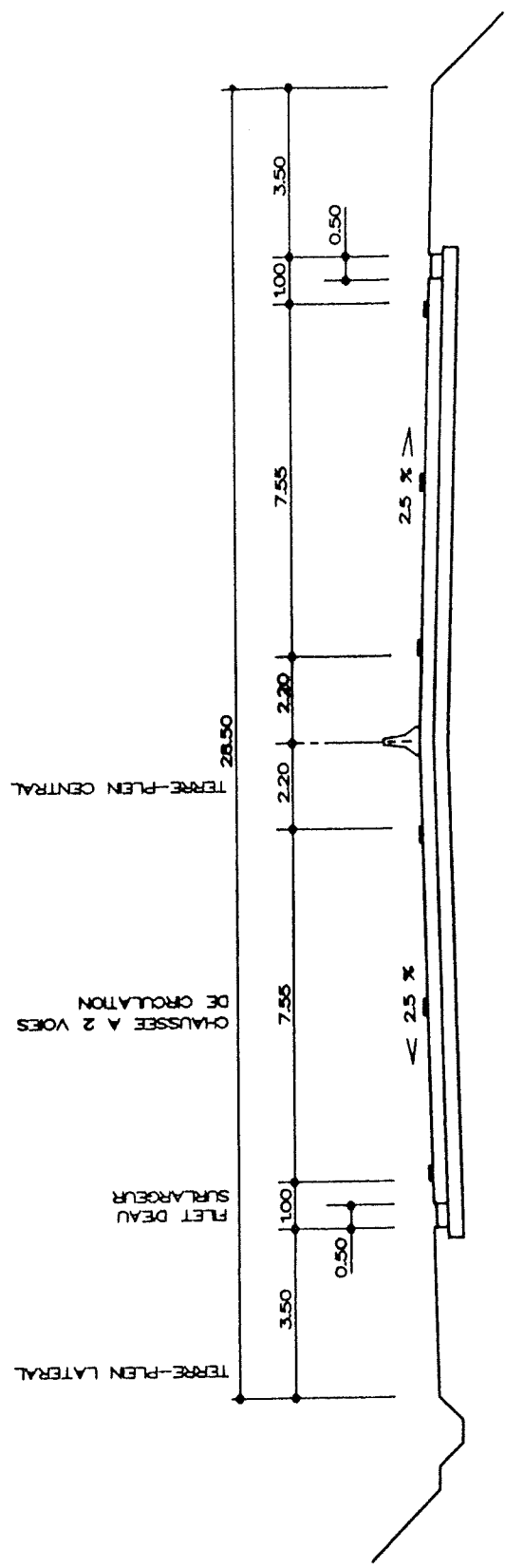


N.B. Les chiffres entre parenthèses correspondent à deux chaussées à trois voies de circulation  
 Toutes les côtes sont exprimées en m.

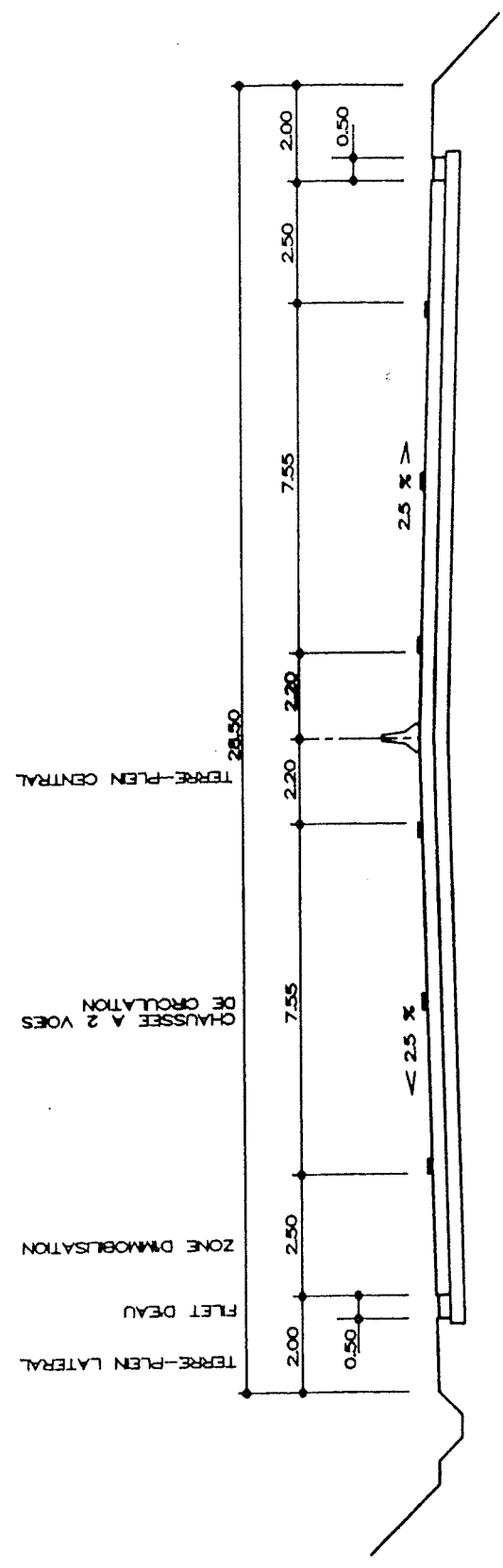


# PROFIL EN TRAVERS -TYPE DES ROUTES A 2X2 VOIES DE CIRCULATION

A. SECTION COURANTE



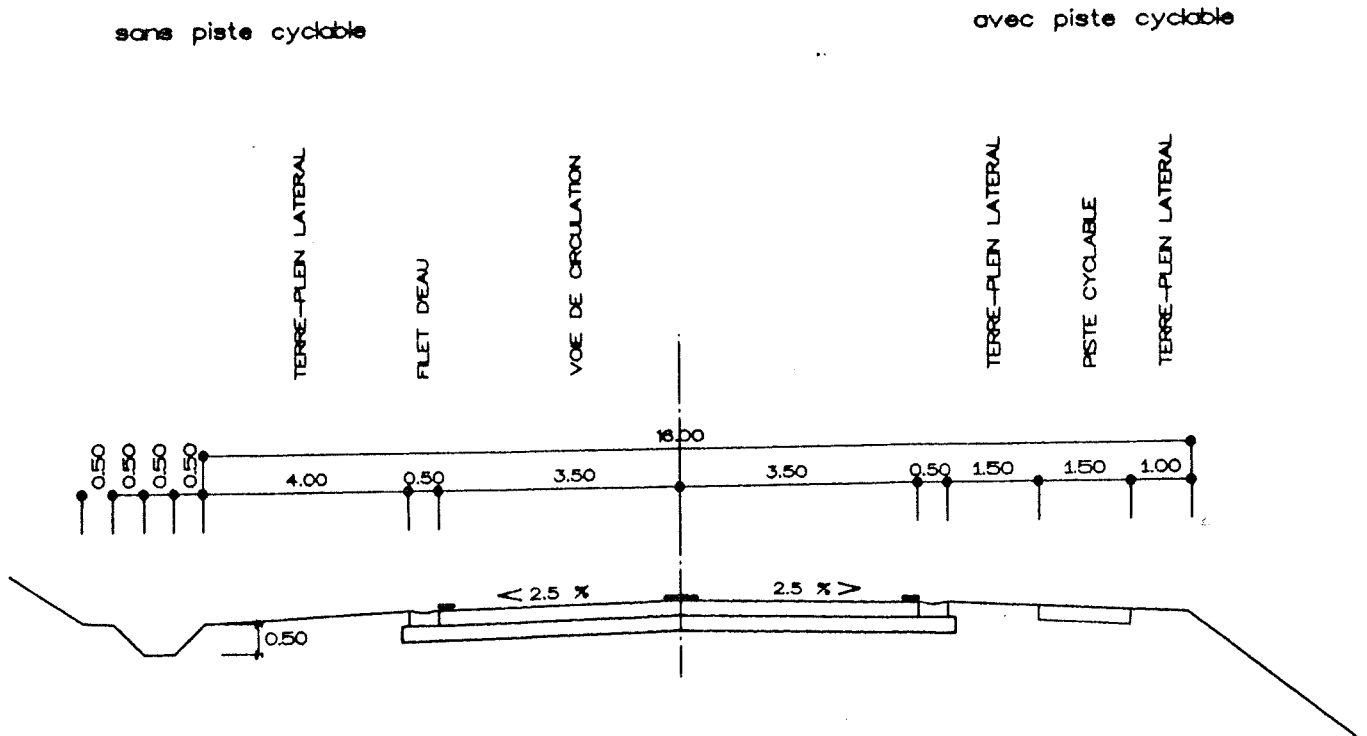
B. SECTION AU DROIT D'UNE ZONE D'IMMOBILISATION



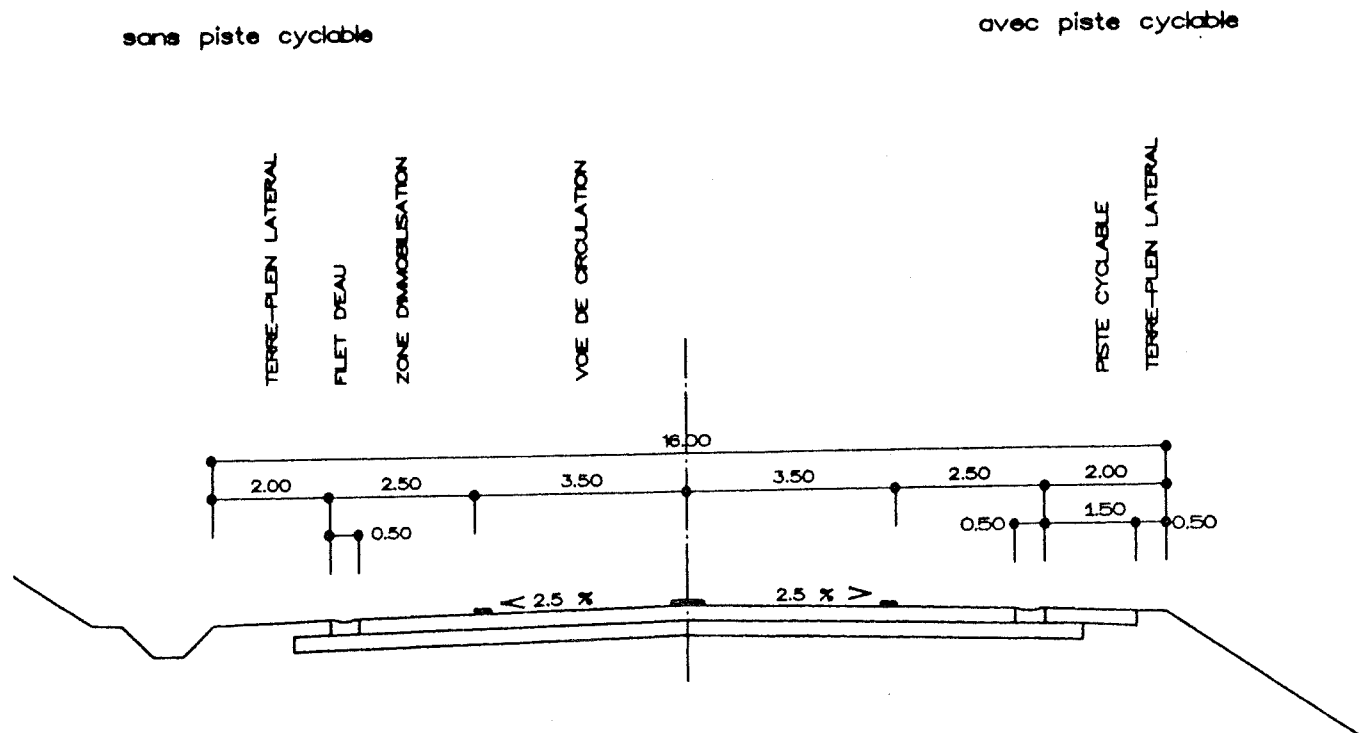
Toutes les côtes sont exprimées en m.

# PROFIL EN TRAVERS-TYPE DES ROUTES A 2 VOIES DE CIRCULATION

## A. SECTION COURANTE



## B. SECTION AU DROIT D'UNE ZONE D'IMMOBILISATION



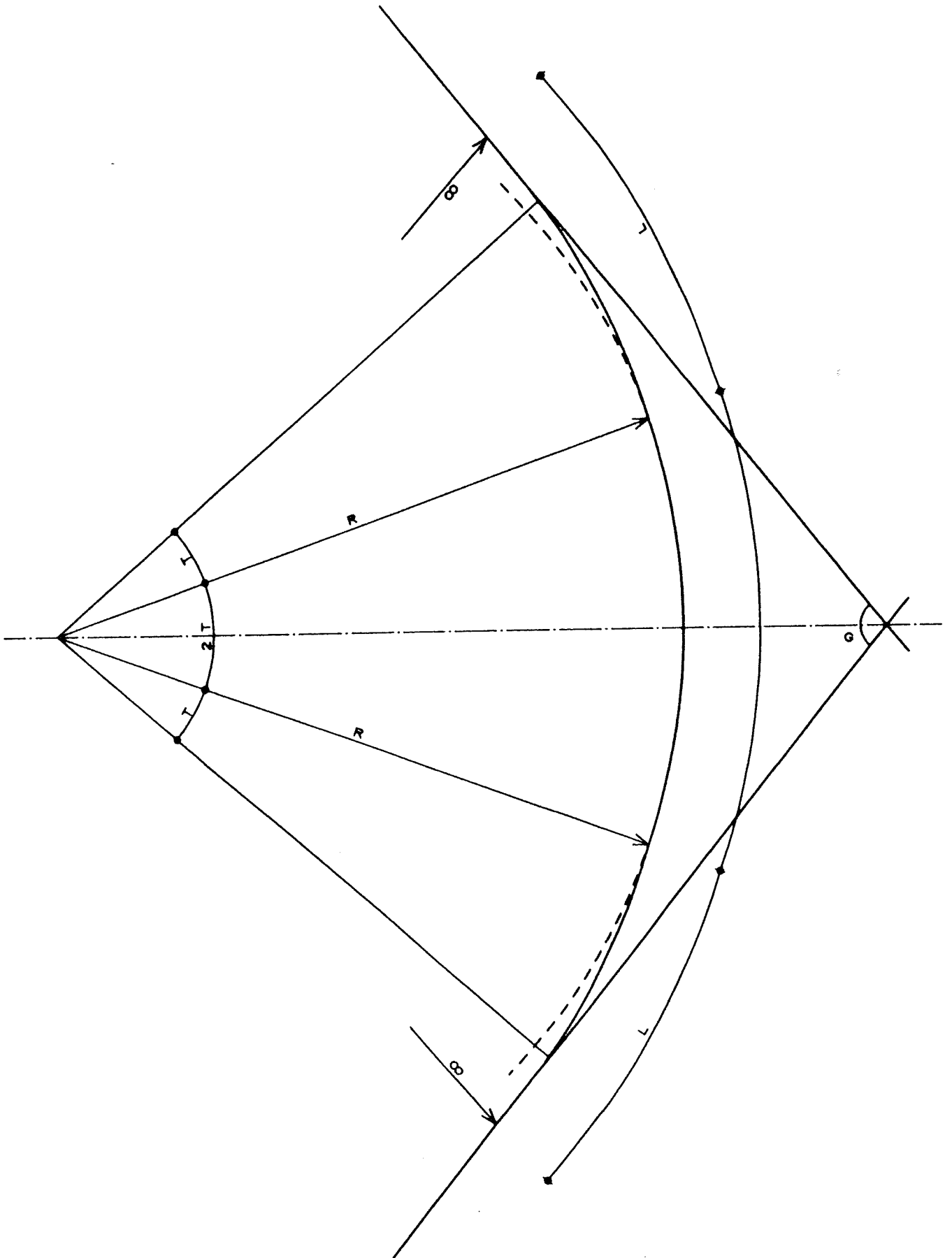
Toutes les côtes sont exprimées en m.

Rayon minimum (m)

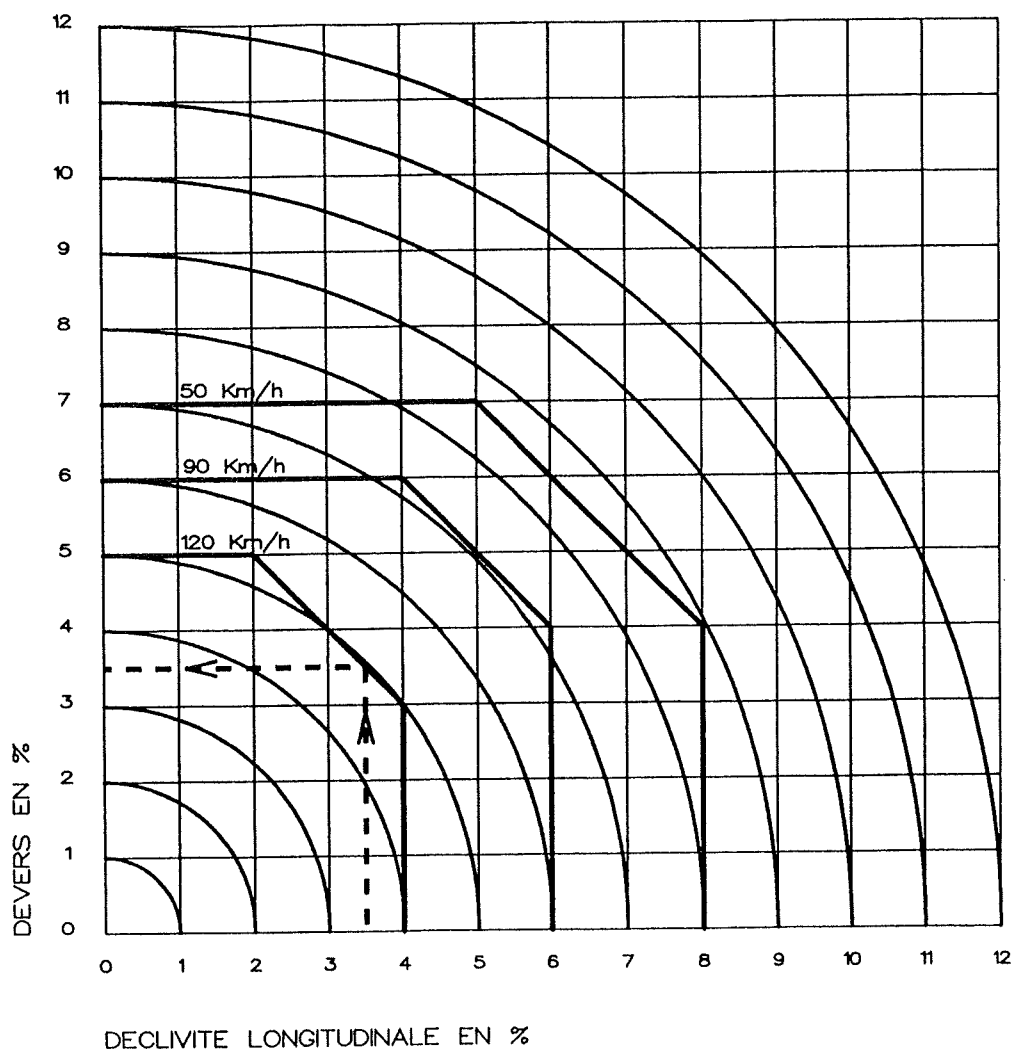
Calcul du rayon		V= 120 km/h										Φ= 0,2035248										
P	i	-0,026	-0,020	-0,016	-0,010	-0,005	0,000	0,005	0,010	0,016	0,020	0,026	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060	0,065	0,070	
-0,04	1665	1464	1375	1287	1228	1163	1107	1055	1008	965	926	899	889	886	825	798	789	789	789	789	789	
-0,03	1444	1358	1281	1213	1151	1085	1045	999	957	918	882	849	818	790	763	738	714	714	714	714	714	
-0,02	1353	1277	1208	1147	1082	1042	996	954	915	880	847	816	788	762	737	714	693	693	693	693	693	
-0,01	1291	1213	1151	1085	1045	999	957	918	882	849	818	790	763	738	714	693	693	693	693	693	693	
0,00	1224	1162	1105	1054	1007	964	925	888	855	824	795	768	743	719	697	678	678	678	678	678	678	
0,01	1178	1120	1067	1019	975	935	896	864	832	803	775	750	726	703	682	662	662	662	662	662	662	
0,02	1141	1088	1037	991	950	912	873	844	815	785	759	734	711	690	669	650	650	650	650	650	650	
0,03	1111	1059	1012	968	925	887	858	827	798	768	744	720	698	678	658	640	640	640	640	640	640	
0,04	1086	1036	991	948	905	867	838	807	779	750	727	704	682	662	642	624	624	624	624	624	624	
V= 80 km/h																						Φ= 0,2365463
-0,06	810	782	718	680	646	615	586	561	537	515	495	477	460	444	428	415	402	389	389	389	389	
-0,05	742	701	665	632	602	575	550	527	508	487	469	452	437	422	408	396	384	373	373	373	373	
-0,04	691	655	623	594	568	544	521	501	482	464	448	433	419	405	393	381	370	360	360	360	360	
-0,03	651	619	591	564	541	519	498	479	462	448	431	417	404	391	380	369	358	348	348	348	348	
-0,02	619	590	564	540	518	498	478	462	448	431	417	403	391	379	368	358	349	339	339	339	339	
-0,01	593	568	542	520	500	481	463	447	432	418	405	392	380	369	359	349	340	331	331	331	331	
0,00	571	547	524	503	484	467	450	434	420	407	394	382	371	361	351	341	333	324	324	324	324	
0,01	553	530	508	488	471	454	439	424	410	396	384	374	364	354	344	335	326	318	318	318	318	
0,02	538	515	496	477	460	444	429	415	402	388	375	367	357	347	338	329	321	313	313	313	313	
0,03	525	504	485	467	451	435	421	408	395	383	372	361	351	342	333	325	316	308	308	308	308	
0,04	515	495	476	459	443	428	414	401	389	377	367	356	347	337	329	320	313	305	305	305	305	
0,05	508	486	468	452	436	422	408	396	384	372	362	352	343	334	325	317	309	302	302	302	302	
0,06	493	480	462	446	431	417	404	391	380	369	359	349	340	330	322	314	307	299	299	299	299	
V= 50 km/h																						Φ= 0,280901
-0,08	202	192	183	175	167	160	154	148	143	138	133	129	125	121	117	114	111	108	108	108	108	
-0,07	187	178	171	163	157	151	145	140	135	131	127	123	119	115	112	109	106	103	103	103	103	
-0,06	175	168	161	154	148	143	138	133	129	125	121	118	114	111	108	105	102	100	100	100	100	
-0,05	166	159	153	147	142	137	132	128	124	120	117	113	110	107	104	102	100	98	98	98	98	
-0,04	158	152	146	141	136	132	127	123	120	116	113	110	107	104	101	99	96	94	94	94	94	
-0,03	152	146	141	136	131	127	123	120	116	113	109	106	104	101	98	96	94	92	90	90	90	
-0,02	142	137	132	128	124	120	116	113	110	107	104	101	99	96	94	92	90	88	88	88	88	
0,00	138	133	129	124	121	117	114	111	108	105	102	98	97	95	92	90	88	86	84	84	84	
0,01	134	130	126	122	118	115	111	108	105	103	100	98	95	93	91	89	87	85	83	83	83	
0,02	131	127	123	119	116	112	108	105	102	101	98	96	94	91	89	87	84	82	80	80	80	
0,03	128	124	121	117	114	110	107	105	102	99	97	95	92	90	88	86	84	82	80	80	80	
0,04	126	122	119	115	112	109	106	103	100	98	96	94	92	89	87	85	83	81	79	79	79	
0,05	124	120	117	114	110	107	104	102	99	96	94	92	89	87	85	83	81	79	77	77	77	
0,06	123	119	115	112	109	106	103	101	98	96	94	92	89	87	85	83	81	79	77	77	77	
0,07	121	118	114	111	108	105	102	100	97	95	93	90	88	86	84	82	80	78	76	76	76	
0,08	120	116	113	110	107	104	101	98	96	94	92	89	88	86	84	82	80	78	76	76	76	



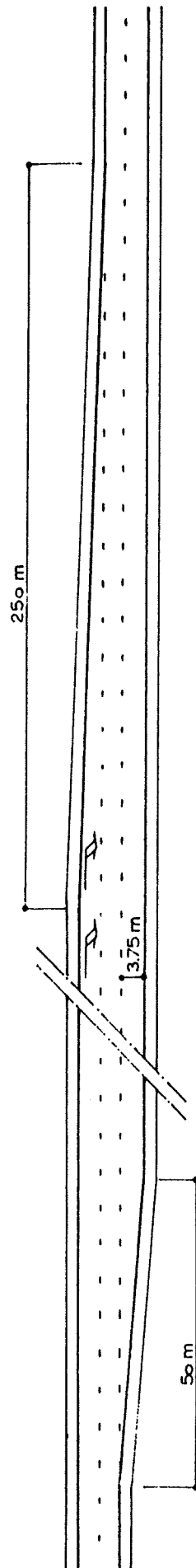
# CLOTHOIDE DE RACCORDEMENT



# LIMITATION DE LA DECLIVITE LONGITUDINALE ET DU DEVERS



VOIE SUPPLEMENTAIRE POUR VEHICULES LENTS



# VOIES D'INSERTION ET DE DECELERATION

