

# Conception des accès sur Voies Rapides Urbaines de Type A (VRU A)



### **Collection Références**

Cette collection comporte les guides techniques, les ouvrages méthodologiques et les autres ouvrages qui, sur un champ donné assez vaste, présentent de manière pédagogique ce que le professionnel courant doit savoir. Le Certu s'engage sur le contenu.

Le Certu publie aussi les collections: débats, dossiers, rapports d'étude, enquêtes et analyses.

Catalogue des publications disponible sur <http://www.certu.fr>.

**La rédaction de cet ouvrage a été assurée par:** Christian GOURDEL, DREIF/DIT; Jean-Marie LE DIEU DE VILLE, DREIF/SIER/GE; Jean-Paul LHUILLIER, CERTU/SVEP, dans le cadre d'un groupe de travail piloté par Pierre FARRAN, IGR au CGPC/MIGT 02/Routes.

### **Avertissement**

Cette publication est une contribution de la Direction Régionale de l'Équipement d'Île-de-France, destinée à la conception des accès sur Voies Rapides Urbaines de Type A (VRU A).

S'adressant aux projeteurs routiers en projets neufs ou en aménagements sur place, il rassemble l'ensemble des paramètres dimensionnants, essentiels à cette démarche.

Ce guide associe principalement deux documents de référence qui sont «l'Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines (ICTAVRU de 1990)» et «la Circulaire 82-31, du 22 mars 1982, et son Instruction, relative à la signalisation de direction».

Indépendamment des caractéristiques et fonctions fondamentales propres à chaque type d'accès, il montre la nécessité d'intégrer, dès les premières études, notamment dans le cas d'accès successifs et rapprochés, les règles d'implantation de la signalisation directionnelle et de procéder à l'évaluation des niveaux de service de la circulation dans les zones d'influence des accès. Ce guide d'application de conception des accès sur VRU A vient en complément de la modification de l'ICTAVRU.

### **Ce qui est modifié dans l'ICTAVRU de Juin 1990**

1 – La visibilité

ICTAVRU

Titre II: Éléments techniques du projet

Partie 1: Caractéristiques principales: géométrie liée à la vitesse de référence

Chapitre 4: Distance d'arrêt, visibilité

Paragraphe 4.5: Visibilité aux points d'entrée et de sortie (p. 46)

2 – La conception des accès

ICTAVRU

Titre II: Éléments techniques du projet

Partie 1: Caractéristiques principales du projet: échanges

Chapitre 1: Conception des échanges – principes de base

Paragraphe 1.2: Conception d'un point d'échange

1.2.5: Signalisation (p. 83)

Chapitre 3: Recommandations techniques et éléments normatifs

Paragraphe 3.2: Échangeurs: diffuseurs et nœuds

3.2.1.1: Vitesse pratiquée (p. 93)

3.2.2.1: Dispositifs d'insertion (p. 95)

3.2.2.2: Dispositifs de déboîtement (p. 97)

3.2.2.3: Insertion ou déboîtement à gauche (p. 100)

3.2.9: Capacité des bretelles (p. 104)

3.2.11: Voie spéciale véhicules lents au droit d'un échangeur (p. 105)

Paragraphe 3.3: Incidence des accès – entrecroisements

Tout le paragraphe (p. 106 à p. 119)

# Sommaire

---

■ Introduction	5
----------------	---

## PREMIÈRE PARTIE

■ Caractéristiques des accès	9
------------------------------	---

## DEUXIÈME PARTIE

■ Modalités d'implantation des accès	33
--------------------------------------	----

■ Glossaire	65
-------------	----

■ Table des matières	69
----------------------	----



# Introduction

---

La conception des accès sur VRU A, doit répondre aux deux fonctions essentielles de **capacité** et de **sécurité**.

Ces fonctions sont principalement contenues dans trois registres pratiques, objets du présent document :

1. Géométrie
2. Lisibilité
3. Fonctionnement

Le choix des types d'entrée ou de sortie dépend des débits concernés à l'heure de pointe la plus chargée.

## 1. Géométrie

La forme et les dimensions des accès, telles qu'elles figurent dans l'ICTAVRU, sont, dans l'ensemble, reconduites. Les nouvelles dispositions concernent :

- la modification des codes d'identification des types ;
- la création de quelques types absents dans l'Instruction: Sd 1<sub>2</sub>, Sa 2<sub>2</sub>, Sb 2<sub>2</sub>, pour les sorties ; Ei 2, Eb 2<sub>2</sub>, pour les entrées ;
- la suppression des types Ea3 et Sa3 ICTAVRU (entrées et sorties à deux voies) imposant des manoeuvres de cisaillement et dégradant le niveau de service des voies réceptrice et émettrice concernées ;
- les modalités d'implantation des entrées et sorties, sur collectrice et sur bretelle.

Volontairement, les géométries atypiques, non recommandées ou proscrites, ne sont pas représentées.

## 2. Lisibilité

Le critère de lisibilité a pour objectif une fonction de **guidage**. À cet effet il inclut les paramètres habituels de visibilité et, pour les sorties, la considération essentielle qu'est l'implantation, selon ses règles, de la signalisation directionnelle ; il conduit également à rendre chaque accès distinct et indépendant.

Les conditions minimales de visibilité, sur les points caractéristiques des sorties et des entrées, s'imposent à chaque accès. Sur ce point, le guide introduit les nouvelles règles de l'ICTAAL.

Pour les sorties, les règles d'implantation de la signalisation directionnelle tiennent compte de la Circulaire 82-31 du 22 mars 1982.

### 3. Fonctionnement

Les seuils de non-saturation de l'ICTAVRU, en tant que valeurs, sont conservés (en attendant les résultats des recherches en cours sur ce point).

La notion d'échelle de niveaux de service du HCM (Highway Capacity Manual) est proposée comme référentiel (en attendant, également, les résultats des recherches en cours sur ce point).

Le seuil de 1 200 uvp/hp, fixant, dans l'ICTAVRU, la limite d'exploitation d'une bretelle à une voie, a été relevé à **1 500 uvp/hp**, correspondant au niveau de service C (HCM); étant entendu que, sur une bretelle à une voie, la baisse du niveau de service liée à cette différence, génère moins de problèmes que certains accès surdimensionnés à deux voies (une adéquation débit-capacité, reliée au choix d'un niveau de service, contribue à limiter les vitesses pratiquées). Ceci constitue le premier élément déterminant au choix du type d'accès. Le second élément est lié à l'implantation en rampe ou en descente à forts coefficients, générant des différentiels de vitesses importants entre VL et PL.

Débit	Type d'entrées	Type de sorties
≤ 1500 uvp/h	Ei 1, Ea 1, Eb 1 <sub>1</sub> , Egi, Ega	Sd 1 <sub>1</sub> , Sd 1 <sub>2</sub> , Sa 1, Sb 1 <sub>1</sub> , Sg 1
> 1500 uvp/h	Ei 2, Ea 2, Eb 1 <sub>2</sub> , Eb 2 <sub>1</sub> , Eb 2 <sub>2</sub>	Sd 2, Sa 2 <sub>1</sub> , Sa 2 <sub>2</sub> , Sb1 <sub>2</sub> , Sb 2 <sub>1</sub> , Sb 2 <sub>2</sub>

#### Type d'accès déconseillés en rampe et pente fortes

Egi, Ega, Sg 1, Sa 1, Sa 2<sub>1</sub>



P R E M I È R E P A R T I E



# Caractéristiques des accès

---

# 1 Dispositions générales

Sur autoroute ou sur route à chaussées séparées, on distingue :

- **les entrées en insertion** : à une ou deux voies ;
- **les entrées avec adjonction d'une voie** : à une ou deux voies ;
- **les sorties en déboîtement** : en biseau ou en pseudo-affectation, à une ou deux voies ;
- **les sorties en affectation** : à une ou deux voies.

Sur collectrice ou sur bretelle, les accès sont généralement traités pour une voie. Cependant, pour répondre à des trafics sortants ou entrants prépondérants, nécessitant deux voies, des schémas adaptés ont été établis : Sb 2<sub>2</sub> et Eb 2<sub>2</sub>.

Les dispositions communes à chaque type d'accès sont les suivantes.

## 1.1. Implantation

Les accès sont implantés à droite de la chaussée. Les implantations à gauche, inadaptées pour les conditions courantes de circulation, doivent demeurer exceptionnelles. On évitera également les implantations dans des zones géométriquement tourmentées.

## 1.2. Visibilité

Bien que les conditions minimales de visibilité s'imposent (cf. deuxième partie, chapitre 1, p. 34), on recherchera, dans tous les cas, à porter des distances de visibilité supérieures, notamment lorsque cette démarche ne conduit pas à un renchérissement excessif du projet.

## 1.3. Géométrie, dimensionnement

Chaque accès s'inscrit, en plan et en profil en long, selon les mêmes paramètres que la chaussée sur

laquelle il se raccorde, et possède également le même dévers transversal que celle-ci. Cette solidarité est de règle, au minimum, jusqu'au point S.1,00 pour les sorties, et à partir du point E.1,00 pour les entrées.

Le présent guide définit les **valeurs normales** qu'il convient d'appliquer pour assurer le bon fonctionnement d'un accès. Les **valeurs minimales** ne doivent être envisagées que dans des conditions particulières, définies pour chaque type d'accès.

## 1.4. Signalisation

### 1.4.1. Signalisation directionnelle

La signalisation de direction doit être étudiée et mise en place conformément à la Circulaire n°82-31 du 22 mars 1982. Il convient de noter, qu'en application de cette instruction, les mentions figurant sur les panneaux doivent résulter d'une étude complète de Schéma Directeur de Signalisation, débouchant sur l'établissement de fiches carrefours.

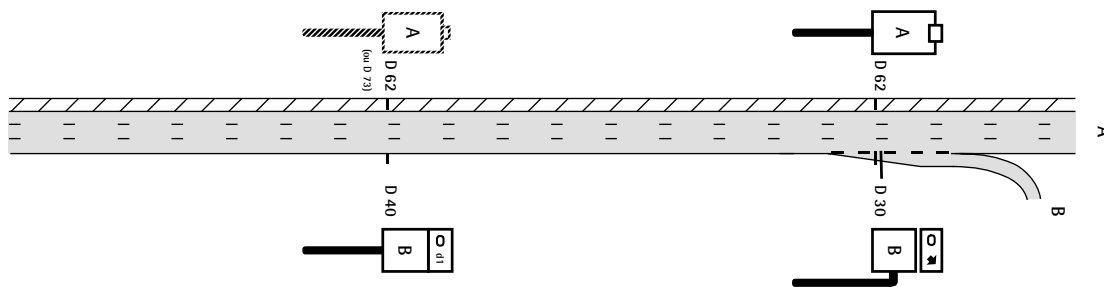
#### ■ Principes adoptés pour signaler les sorties

Il existe, pour les sorties des voies rapides, deux types de géométries qui induisent des formes de conduite très différentes.

La première, dite « en biseau », nécessite, de la part de l'utilisateur désireux quitter la voie rapide, les étapes suivantes :

- gagner la voie la plus à droite ;
- concentrer son attention sur la sortie ;
- effectuer la manœuvre nécessaire pour quitter la voie de droite et emprunter la voie de sortie.

Dans ce cas, **seuls les usagers concernés par la sortie sont intéressés par la signalisation.**

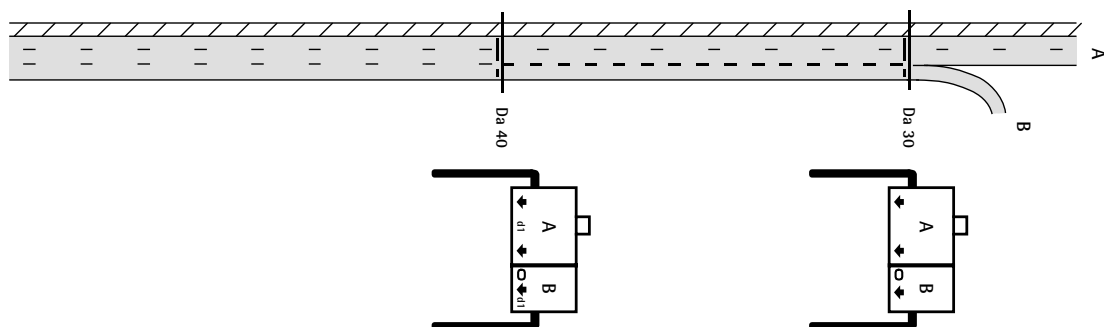


La deuxième, dite « affectée », conduit, elle, aux étapes suivantes :

- **pour les usagers désireux de sortir :**
  - se placer dans la (ou les) file(s) affectée(s) à la sortie (en général la file de droite),
  - y rester pour sortir ;

- **pour les usagers ne souhaitant pas sortir :**
  - quitter la (ou les) file(s) affectée(s) à la sortie (en général la file de droite) pour se placer dans celle(s) affectée(s) à la filante.

Dans ce cas, **tous les usagers**, qu'ils poursuivent sur l'itinéraire principal ou qu'ils sortent, **sont intéressés par la signalisation**.



Si, dans le premier cas, l'utilisateur désireux rester sur la voie principale n'a pas de manœuvre particulière à effectuer, en revanche, dans le second, il doit veiller à être placé dans l'une des files affectées à cette fonction, sous peine de sortir sans l'avoir voulu.

C'est pour ces raisons que les instructions sur la signalisation traitent ces deux types de géométries de manières radicalement différentes.

Par ailleurs, devant le danger incontestable que représentent les obstacles placés dans les divergents, ces mêmes instructions interdisent la mise en place de panneaux en ces points, considérant qu'ils ont, en outre, tendance à induire des manœuvres dangereusement tardives.

Ainsi, dans le cas d'une **sortie en biseau**, un premier panneau de présignalisation (de type D 40) avertit l'utilisateur de la proximité de la sortie en lui indiquant la distance à laquelle elle se trouve et les mentions qu'elle dessert ; cela permet à celui-ci de commencer à gagner la voie de droite.

Les distances d'implantation sont calculées de manière à permettre la manœuvre dans des conditions de sécurité optimales (le D 40 est placé à environ 30 secondes du D 30).

Un deuxième panneau, dit de position avancée (de type D 30), placé au point « de sortie au plus tôt » (S.1,50), indique à l'utilisateur l'endroit où il doit quitter la voie principale.

Ce point d'implantation est impératif car il permet, notamment dans des conditions climatiques

difficiles (brouillard, pluie, neige...), d'aider l'utilisateur à effectuer sa manœuvre de sortie au bon moment. C'est pourquoi, dans la séquence, ce panneau est le seul qui comporte une flèche (flèche = manœuvre). Cette flèche, oblique, est placée dans le registre du haut.

Dans le cas d'une **sortie affectée**, un premier ensemble de panneaux (de type Da 40) indique, pour chacune des voies, les mentions desservies; la présence de larges flèches verticales, pointées en bas, axées sur chacune des voies, délivre le message. Ces panneaux indiquent, par ailleurs, la distance dont dispose l'utilisateur pour effectuer ses changements de file.

Un deuxième ensemble de panneaux (de type Da 30), identique au premier, mais ne comportant pas de distance, indique à l'utilisateur le point de séparation des courants, c'est-à-dire le point où il doit avoir

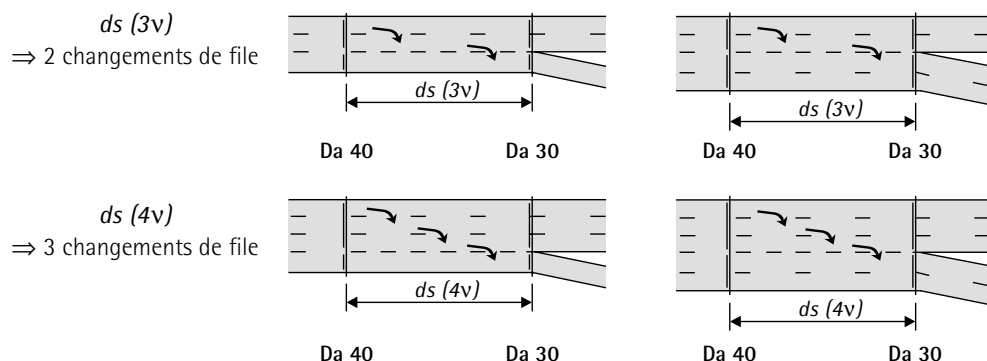
impérativement terminé sa manœuvre. L'implantation de cet ensemble Da 30 correspond au début de la ligne continue.

Les distances qui déterminent l'implantation de la signalisation directionnelle figurent dans le tableau ci-dessous où :

- *d* : définit, par rapport à une sortie non affectée, la distance d'implantation de la signalisation d'avertissement (D 50) ;
- *d1* : définit, par rapport à une sortie non affectée, la distance d'implantation de la présignalisation (D 40), à raison d'environ 30 secondes de parcours à l'amont de la signalisation avancée (D 30) ;
- *ds* : distance caractéristique des séquences d'affectation, définie en fonction du nombre de voies de la chaussée et de la vitesse pratiquée. Elle constitue le fondement de l'implantation des panneaux (Da 30) et (Da 40).

V (km/h)	70/90	90/110	110/130
<i>d</i> (m)	-	1 500	2 000
<i>d1</i> (m)	600	800	1 000
<i>ds</i> 2v (m)	120	150	250
<i>ds</i> 3v (m)	240	300	500
<i>ds</i> 4v (m)	360	450	750

Définition de (*ds*) :



#### ■ Panneaux de signalisation employés (nomenclature)

Lorsqu'il circule sur une voie rapide, l'utilisateur s'approchant d'une sortie rencontre, immédiatement après l'accès qui la précède, des panneaux

«de confirmation» de type D 60, puis, au fur et à mesure qu'il s'en rapproche, le panneau «d'avertissement» de type D 50 (ou Da 50), le panneau «de présignalisation» de type D 40 (ou Da 40) et enfin le panneau «de signalisation avancée» de type D 30 (ou Da 30).

Les **panneaux de signalisation avancée**, de type **D 30** (**Da 30** pour une sortie en affectation de voie), sont les derniers rencontrés et marquent la fin de la manœuvre.

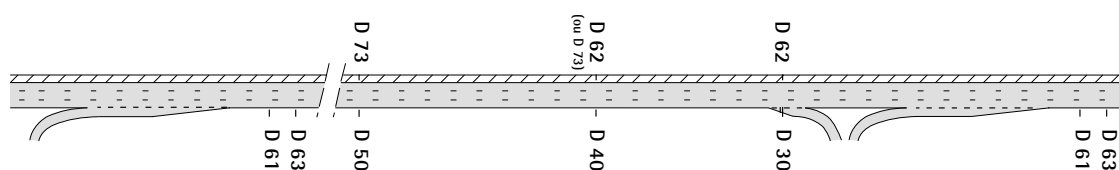
Les **panneaux de présignalisation**, de type **D 40** (**Da 40** pour une sortie en affectation de voie), marquent le début de la manœuvre ; les D 40 sont implantés à environ 30 secondes de la signalisation avancée ; les Da 40 sont distants de la signalisation avancée d'une valeur dépendant de la vitesse et du nombre de voies (cf. p. 10).

Les **panneaux d'avertissement**, de type **D 50** (**Da 50** pour une sortie en affectation de voie), sont placés à environ 60 secondes de la signalisation avancée.

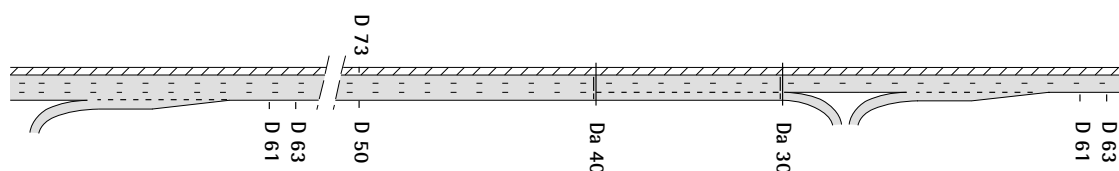
Leur fonction est d'attirer l'attention de l'utilisateur et ils sont rarement utilisés sur VRU.

Les **panneaux de confirmation**, de type **D 60** sont des panneaux que l'on trouve 15 secondes environ après un accès, sous réserve que celui-ci se situe à plus de 5 km de la sortie suivante (D 61, D 63). On en fait donc rarement usage sur VRU. Ce type de panneau est également implanté « en filante » (D 62), en vis-à-vis des panneaux D 30 et, parfois, en vis-à-vis, des panneaux D 40.

Les **panneaux** de type **D 70** sont des panneaux complémentaires que l'on peut éventuellement trouver en vis-à-vis des panneaux D 50 et D 40 sur les chaussées à trois voies et plus (D 73).



Sortie « en biseau »



Sortie « en affectation »

#### 1.4.2. Signalisation horizontale

La signalisation horizontale résulte des dispositions établies dans le Livre 1, 7<sup>e</sup> partie de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (1988).

### 1.5. Rappel de quelques valeurs

**Largeur des voies :**

- 3,50 m sur chaussée à voies multiples ;
- 4,00 m sur chaussée à voie unique (à partir de *S.1,00* pour les sorties et jusqu'à *E.1,00* pour les entrées).

**Obliquité ( $p$ ) :** angle de divergence ou de convergence au droit des points (*S.1,00*) et (*E.1,00*) :

- de 1/21,4 à 1/28,6 pour une sortie en déboîtement sur chaussée principale ;
- de 1/14,2 à 1/21,4 pour une sortie en déboîtement sur collectrice ou bretelle ;
- recommandée de 1/20 à 1/30, pour les entrées (en adjonction) et les sorties en affectation.

**Largeur du terre-plein latéral ( $tp$ ) :** La valeur de cet élément dépend de ses constituants :

- B.A.U. ou B.D.D. de la chaussée principale ;
- séparateur physique ;
- B.D.G. de la bretelle de sortie ou d'entrée.

Module fondamental de signalisation horizontale (L):

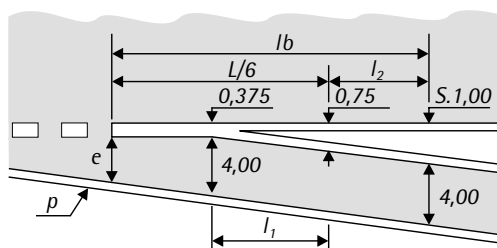
V (km/h)	50	70	90	110
L (m)	39	78	117	195

### 1.6. Marquage des divergents et convergents

*l<sub>b</sub>*: définit la distance qui sépare la ligne de type T2-5u, du point (S.1,00) ou (E.1,00), selon qu'il s'agit d'une sortie ou d'une entrée. Elle dépend des valeurs et dispositions conventionnelles:

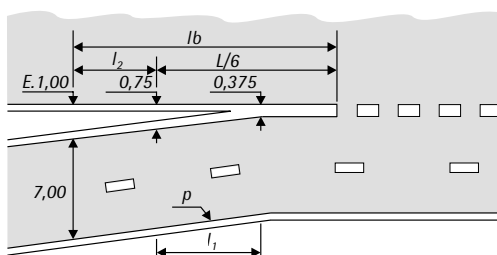
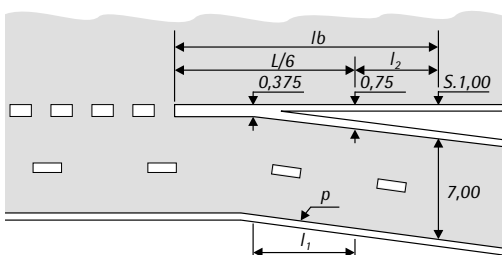
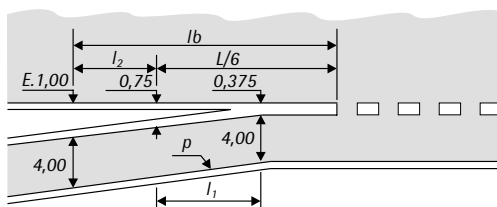
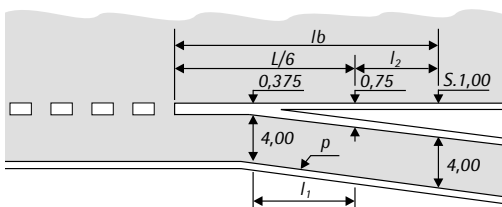
- du développement de (L/6), tel qu'il résulte de la l'Instruction sur la Signalisation Routière, (Livre 1, 7<sup>e</sup> partie, marques sur chaussée);
- de l'obliquité (p), au droit du nez ou de la pointe géométrique (S.1,00) ou (E.1,00).

#### 1.6.1. Sortie en déboîtement



L (m) biseau	71	86	107	143					
p	1/14,2	1/17,2	1/21,4	1/28,6					
<i>l<sub>1</sub></i> (m) = (0,75 - 0,375) ÷ p	5,325	6,45	8,025	10,725					
<i>l<sub>2</sub></i> (m) = (1,00 - 0,75) ÷ p	3,55	4,30	5,35	7,15					
<i>e</i> (m) = (4,375 - 4,00) - [(L/6 - <i>l<sub>1</sub></i> ) ÷ p]	4,29	3,83	4,37	3,99	4,14	3,84	4,30	4,07	3,61
V (km/h)	50	70	50	70	70	90	70	90	110
L/6 (m)	6,50	13,00	6,50	13,00	13,00	19,50	13,00	19,50	32,50
<i>l<sub>b</sub></i> (m) = L/6 + <i>l<sub>2</sub></i>	10,05	16,55	10,80	17,30	18,35	24,85	20,15	26,65	39,65

#### 1.6.2. Sorties en affectation et entrées en insertion ou adjonction, à une ou deux voies



$p$	1/20				1/25				1/30			
$l_1$ (m) = $(0,75 - 0,375) \div p$	7,50				9,375				11,25			
$l_2$ (m) = $(1,00 - 0,75) \div p$	5,00				6,25				7,50			
$V$ (km/h)	50	70	90	110	50	70	90	110	50	70	90	110
$L/6$ (m)	6,50	13,00	19,50	32,50	6,50	13,00	19,50	32,50	6,50	13,00	19,50	32,50
lorsque $L/6 \geq l_1 \Rightarrow lb = L/6 + l_2$	12,50	18,00	24,50	37,50	15,63	19,25	25,75	38,75	18,75	20,50	27,00	40,00
lorsque $L/6 < l_1 \Rightarrow lb = l_1 + l_2$												

### 1.6.3. Dimension des zones hachurées

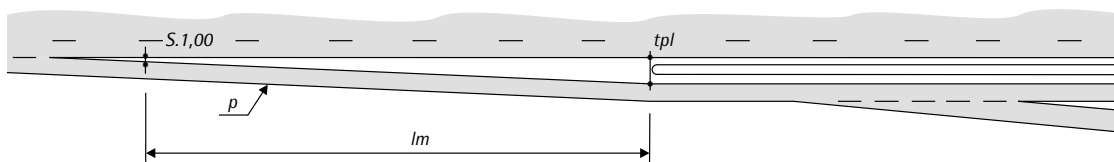
$lm$ : définit la distance qui sépare le nez (S.1,00) et la pointe (E.1,00) des musoirs physiques de divergence et de convergence. Elle dépend des valeurs et dispositions conventionnelles définissant ( $tpl$ ) et ( $p$ ).

$tpl$ : largeur du terre-plein latéral ou largeur de la bande comprise entre le bord droit de la chaussée principale et le bord gauche de la chaussée de collectrice, au droit du musoir physique.

$p$ : obliquité.

$$lm = (tpl - 1) / p$$

Définition de  $lm$  sur le type Sb 1<sub>1</sub>:



	$lm$ (m)				
$p$	1/20	1/21,4	1/25	1/28,6	1/30
$tpl = 3,00$	40	42,80	50,00	57,20	60,00
$tpl = 3,35$	47	50,30	58,75	67,20	70,50
$tpl = 3,50$	50	53,50	62,50	71,50	75,00
$tpl = 4,10$	62	66,35	77,50	88,65	93,00
$tpl = 4,50$	70	74,90	87,50	100,10	105,00
$tpl = 4,75$	75	80,25	93,75	107,25	112,50
$tpl = 5,00$	80	86,50	100,00	114,40	120,00
$tpl = 5,50$	90	96,30	112,50	128,70	135,00
$tpl = 6,75$	115	123,00	143,75	164,45	172,50
$tpl = 7,50$	130	139,00	162,50	185,90	195,00

### 1.6.4. Dimension et implantation des dispositifs frontaux de retenue

La présence d'obstacles nécessite, s'ils sont proches des voies circulées, la mise en place de dispositifs

de retenue destinés à protéger l'utilisateur d'un choc violent ou d'une chute.

Ces dispositifs prennent une certaine place et peuvent modifier sensiblement le profil en travers.

Dans la mesure où ils sont relativement agressifs eux-mêmes, il faudra conditionner leur implantation à l'existence d'événements plus agressifs, encore.

C'est en particulier le cas des dispositifs de retenue en divergence: ceux-ci doivent être utilisés qu'en cas d'absolue nécessité. Si leur présence s'impose, on doit prévoir, en premier lieu, un musoir métallique de 2,00 m de rayon, puis, si cela s'avère impossible, un musoir de 1,00 m de rayon et, en dernier recours, un atténuateur de choc.

Dans les ramifications en sortie de configuration parallèle, la largeur du terre-plein latéral doit permettre, dans la mesure du possible, l'insertion d'un musoir métallique de 2,00 m de rayon, moins agressif que le musoir de 1,00 m de rayon et dont l'implantation est conditionnée par la valeur minimale de 15° de l'angle formé par les glissières.



# Les entrées 2

## 2.1. Entrées en insertion sur chaussée principale

Dans cette famille de configurations, la manoeuvre d'entrée impose aux entrants une action volontaire d'insertion et le nombre de voies de la chaussée principale est maintenu constant.

### 2.1.1. Type Ei 1 - Insertion d'une voie

Ce type d'insertion est destiné au raccordement des bretelles à une voie des diffuseurs, sur chaussée principale autoroutière ou sur collectrice à deux voies.

Dimensionné pour une file de circulation, il peut recevoir jusqu'à 1500 uvp/h .

Le dispositif d'insertion d'une voie comprend une section parallèle suivie d'un biseau.

Sa longueur utile, de 250 m, (ou 200 m sur une voie de catégorie A80 et si le trafic entrant est inférieur à 600 uvp/h) se définit entre les points (E.1,00) (point d'entrée au plus tôt) et (E.1,50) (point d'entrée au plus tard).

Ce développement suppose que les vitesses des véhicules au (E.1,00) sont au minimum de 55 km/h pour une insertion sur une chaussée de type A100, et de 50 km/h, pour chaussée de type A80.

Lorsque la géométrie amont n'autorise pas ces vitesses, une zone d'accélération, s'ajoutant à la section parallèle, doit être envisagée pour y remédier.

#### Condition fondamentale :

$$E \leq 1\,500 \text{ uvp/hp}$$

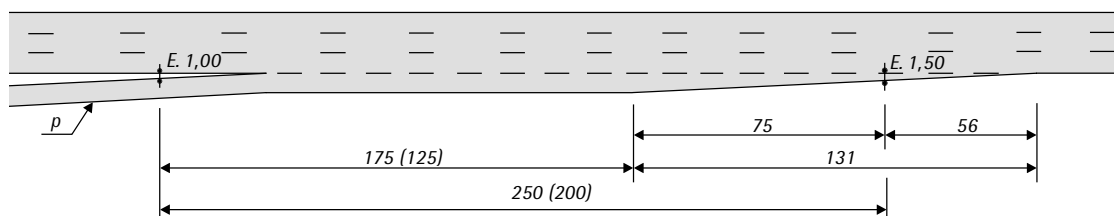
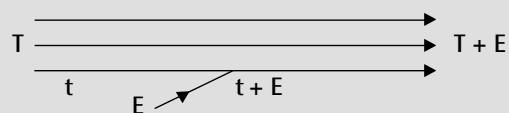
#### Conditions de fonctionnement :

- non-saturation de la chaussée :

$$T + E \leq Dn$$

- non-saturation de la voie de droite :

$$t + E \leq Qac$$



### 2.1.2. Type Ei 2 – Insertion de deux voies

Ce type d'insertion est adapté aux entrées à fort trafic, justifiant, à la fois, deux voies de circulation ainsi que le maintien du nombre de voies de la chaussée principale.

On notera que sa forme et son dimensionnement sont tirés du type Ea 2 dont il peut éventuellement constituer une phase.

Conditions fondamentales:

$$1500 < E \leq 3\,000 \text{ uvp/hp}$$

$$n \geq 3 \text{ voies, sur chaussée réceptrice}$$

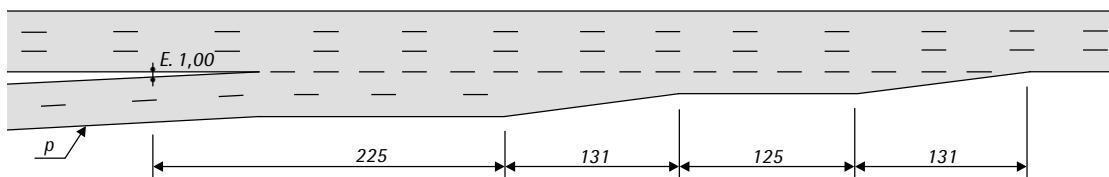
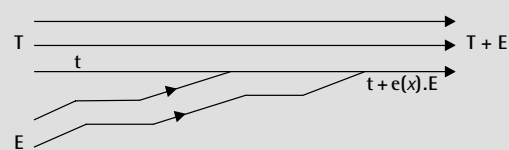
Conditions de fonctionnement:

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble:

$$T + E \leq Dn$$

- non-saturation de la voie n° 1, juste à l'aval du dispositif:

$$t + e(x). E \leq Qae$$



### 2.1.3. Type Egi – Insertion à gauche

*Remarque préalable:*

L'ICTAVRU de 1990 a introduit le principe des accès à gauche, sous certaines conditions, en soulignant leur caractère exceptionnel. Cependant, **tout accès à droite doit être préféré à un accès à gauche**, compte tenu des particularités de ces derniers. Par ailleurs, pour en mesurer la nécessité, tout projet d'accès à gauche, entrée ou sortie, devrait comporter:

- l'évaluation du report des trafics concernés par l'accès à gauche, sur l'accès le plus proche, à l'amont ou à l'aval;
- l'étude de la réalisation d'un accès à droite; avec ouvrage, si nécessaire.

La conception des insertions à gauche doit intégrer les considérations suivantes.

#### ■ Capacité

La voie de gauche, contrairement à la voie lente, se caractérise par une faible capacité d'accueil.

L'entrée à gauche en insertion suppose donc des trafics de transit faibles; dans le cas contraire, il convient de prendre en compte des rabattements de complaisance de la voie de gauche vers la voie lente; ceci impose de confortables distances de visibilité sur les véhicules entrants afin de favoriser l'anticipation de ces manœuvres.

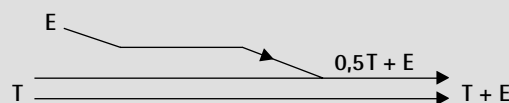
Condition de fonctionnement:

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble:

$$T + E \leq Dn \text{ aval}$$

- non-saturation de la voie de gauche:

$$0,5T + E \leq Qae$$



#### ■ Géométrie et implantation

Ce type d'entrée est caractérisé par la nécessité, pour tous les entrants, d'effectuer une manœuvre d'insertion.

La superposition du trafic entrant, comportant inévitablement des PL sur celui de la voie rapide, constitue un facteur de risque lié aux écarts de vitesse entre les VL et les PL.

Par ailleurs, la quantité de PL entrants est déterminante sur l'opportunité de telles configurations.

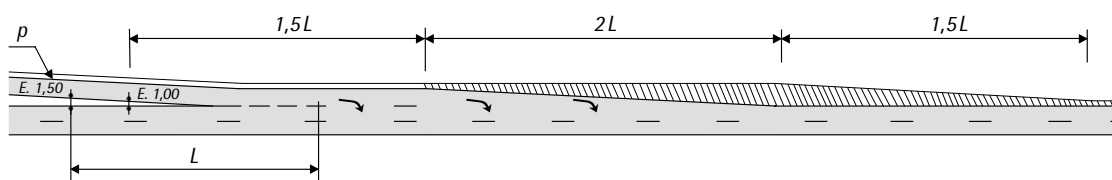
**Cette considération, notamment, interdit la réalisation des entrées à gauche sur chaussée de plus de deux voies et lorsque les PL offrent un débit entrant supérieur à 50 unités/heure.**

De plus, particulièrement pour le type Egi, il importe :

- que la géométrie de la bretelle, à l'amont de l'accès, autorise des vitesses élevées au point (E.1,00) ;
- d'exclure toute implantation sur chaussée à géométrie contraignante, offrant de mauvaises conditions de visibilité et dans des zones à forte déclivité.

■ **Conditions de visibilité**

Compte tenu des vitesses pratiquées sur les voies de gauche, la condition énoncée page 35 constitue un minima impératif.



L = module fondamental de signalisation horizontale (voir page 14).

## 2.2. Entrées avec adjonction d'une voie sur chaussée principale

Dans cette famille de configurations, la manœuvre d'entrée n'impose pas obligatoirement aux entrants une action de changement de files ou d'insertion et le profil en travers de la chaussée principale gagne une voie.

### 2.2.1. Type Ea 1 - Entrée d'une voie en adjonction

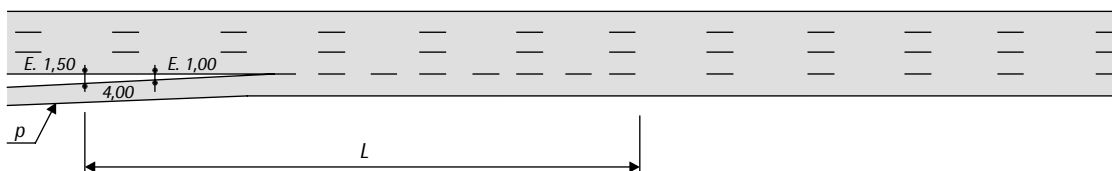
Cette configuration constitue souvent l'origine d'une voie auxiliaire d'entrecroisement.

**Conditions fondamentales :**

- $T + E > Dn$  amont
- $n \geq 1$  voie, sur chaussée réceptrice

**Conditions de fonctionnement :**

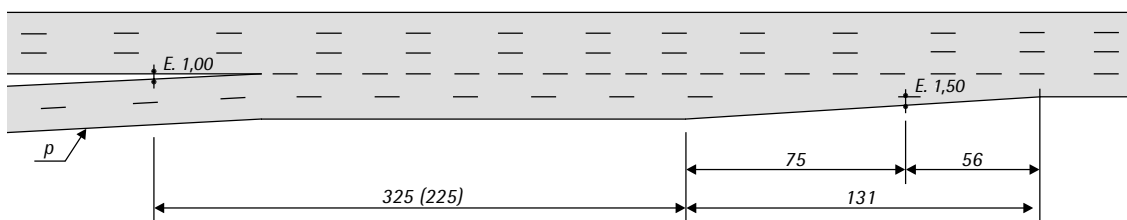
- non-saturation de la chaussée dans son ensemble :  $T + E \leq D(n+1)$
- non-saturation de la voie n° 1 :  $E \leq 0,9Q_{ae}$



### 2.2.2. Type Ea 2 – Entrée de deux voies avec adjonction d'une voie

Ce type d'entrée est destiné au raccordement des branches de nœuds autoroutiers, pour des trafics dépassant 1 500 uvp/hp.

Il est constitué d'une section parallèle à deux voies, se développant sur 325 m, suivie d'un biseau de réduction d'une voie, sur 131 m; sa longueur utile, entre les points  $E.1,00$  (point d'entrée au plus tôt) et  $E.1,50$  (point d'entrée au plus tard) est de 400 m.



Conditions fondamentales:

$$1\,500 < E \leq 3\,400 \text{ uvp/hp}$$

$$T + E > D_n \text{ amont}$$

Conditions de fonctionnement:

- non-saturation de la chaussée:

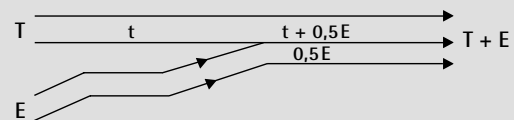
$$T + E \leq D(n+1)$$

- non-saturation de la voie n° 1:

$$0,5 E \leq 0,9 Q_{ae}$$

- non-saturation de la voie n° 2:

$$t + 0,5 E \leq Q_{ae}$$



### 2.2.3. Type Ega – Entrée à gauche en adjonction

*Remarque préalable:*

L'ICTAVRU de 1990 a introduit le principe des accès à gauche, sous certaines conditions, en soulignant leur caractère exceptionnel. Cependant, **tout accès à droite doit être préféré à un accès à gauche**, compte tenu des particularités de ces derniers. Par ailleurs, pour en mesurer la nécessité, tout projet d'accès à gauche, entrée ou sortie, devrait comporter:

- l'évaluation du report des trafics concernés par l'accès à gauche, sur l'accès le plus proche, à l'amont ou à l'aval;
- l'étude de la réalisation d'un accès à droite; avec ouvrage, si nécessaire.

Contrairement au type Egi, l'entrée à gauche par adjonction de voie, offre aux entrants la possibilité de différer leur manœuvre de rabattement.

De plus, l'augmentation de capacité de la chaussée principale, par l'apport d'une voie supplémentaire, est directement profitable au débit des entrants.

Ces facteurs positifs ne suppriment cependant pas les risques liés aux manoeuvres de rabattement des PL entrants dont le nombre, comme pour le type Egi, peut conduire à l'abandon d'une conception d'entrée à gauche.

Conditions de fonctionnement:

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble:

$$T + E \leq D(n+1)$$

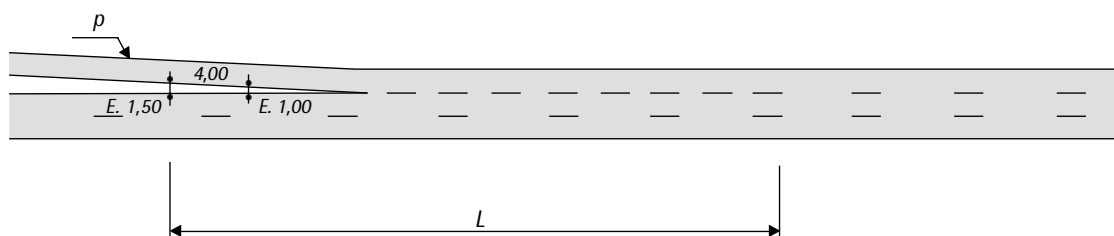
- non-saturation de la voie de gauche:

$$E \leq 0,9 Q_{ae}$$



Les conditions d'implantation et de visibilité doivent répondre aux mêmes critères que pour le type Egi.

S'agissant d'une entrée à gauche, ce type n'est toléré que sur chaussée à deux voies.



## 2.3. Entrées sur bretelle ou sur collectrice

### 2.3.1. Type Eb 1<sub>1</sub> - Ramification d'entrée d'une voie, en insertion, sur bretelle ou sur collectrice à une voie

Les dimensionnements de ce type sont empruntés à l'ICTAVRU.

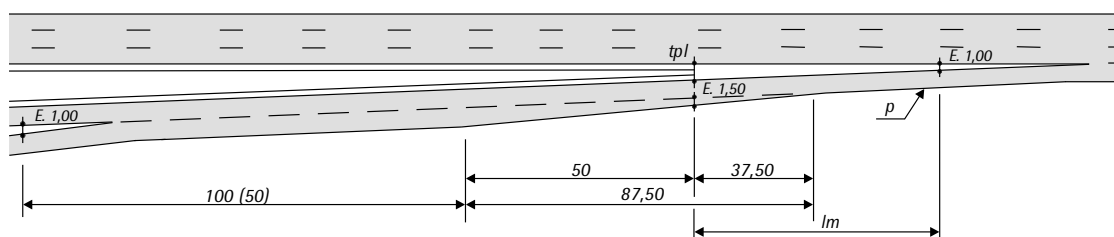
Son implantation résulte :

- de la valeur de l'obliquité  $p$  et de la largeur  $tpl$  du séparateur au droit du musoir physique de convergence ;

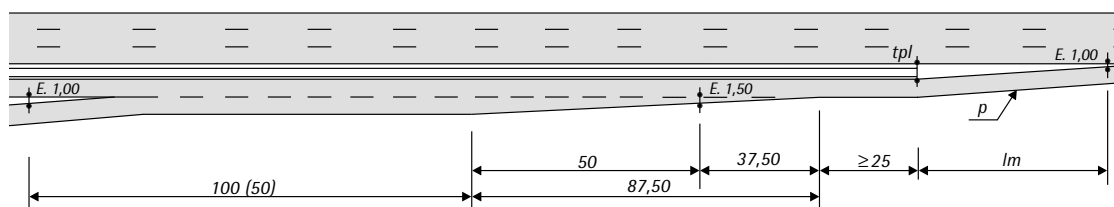
- de l'isolement intégral de la zone de manœuvre d'insertion, par rapport à la chaussée principale, par l'implantation du point  $E.1,50$ , au plus tard, au droit du musoir physique de convergence ;
- de l'implantation de la zone de manoeuvre, hors rupture de tracé de la bretelle réceptrice.

Les valeurs minimales, entre parenthèses, peuvent être utilisées pour des débits faibles ( $T + E \leq 800$  uvp/h).

#### ■ Dispositif oblique



#### ■ Dispositif parallèle



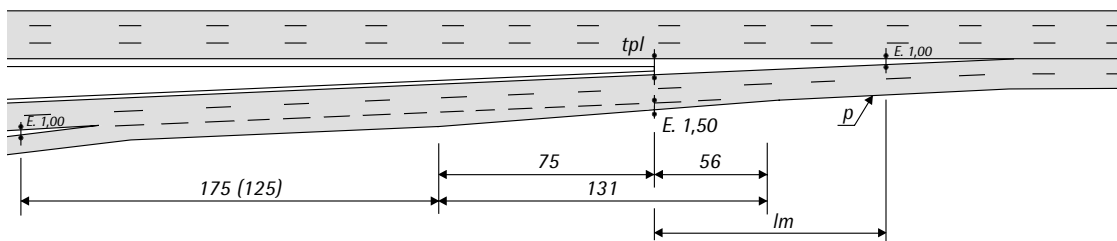
**2.3.2. Type Eb 1<sub>2</sub> - Ramification d'entrée d'une voie, en insertion de type Ei 1, sur branche ou sur collectrice à deux voies**

S'agissant d'une insertion sur une chaussée à deux voies dont les débits et les vitesses peuvent

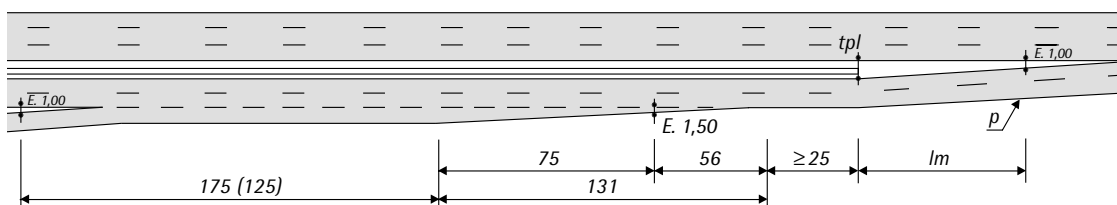
présenter certaines similitudes avec ceux des chaussées principales, ce sont les valeurs appliquées au type Ei 1 qui sont recommandées.

Les modalités d'implantation du dispositif doivent répondre aux mêmes critères que ceux qui sont établis pour le type Eb 1<sub>1</sub>.

■ Dispositif oblique



■ Dispositif parallèle



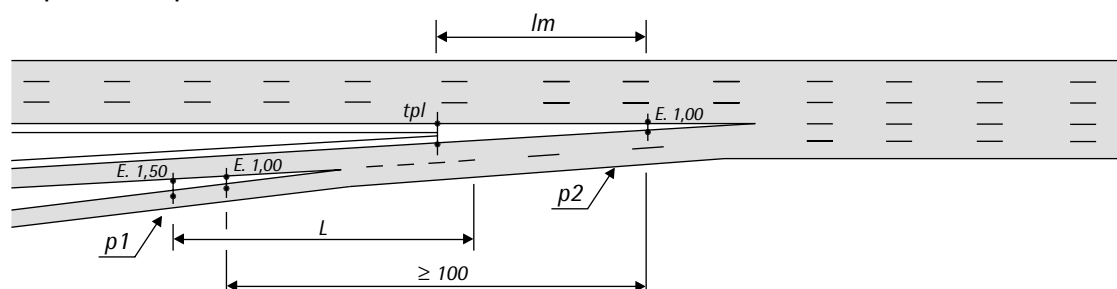
**2.3.3. Type Eb 2<sub>1</sub> - Ramification, en entrée, de deux bretelles à une voie**

Ce dispositif est justifié lorsque le trafic généré par chacune des entrées est significatif (>1000-1200 uvp/h).

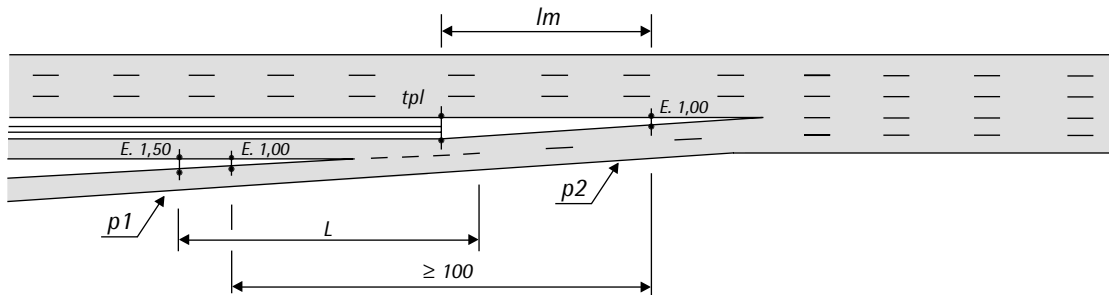
Condition fondamentale :  $p1 \geq p2$ .

Les critères de visibilité, énoncés page 35, doivent être assurés à partir de chacune des deux voies convergentes.

■ Dispositif oblique



### ■ Dispositif parallèle



#### 2.3.4. Type Eb 2<sub>2</sub> – Ramification pour trafic entrant à droite prépondérant

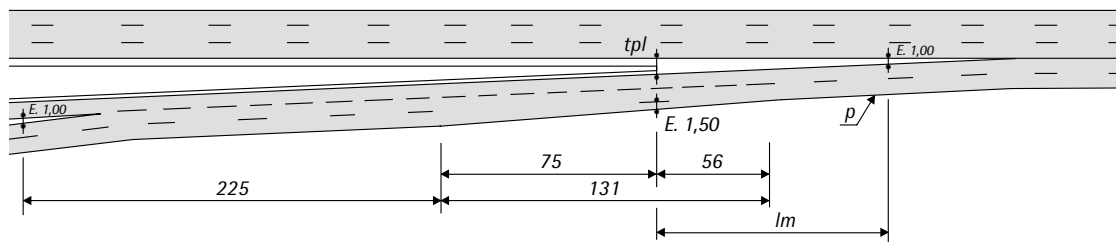
Ce type de raccordement permet de répondre à des situations où le trafic se présentant à droite justifie deux voies de circulation.

Sa forme et son dimensionnement sont déduits du type Ea 2.

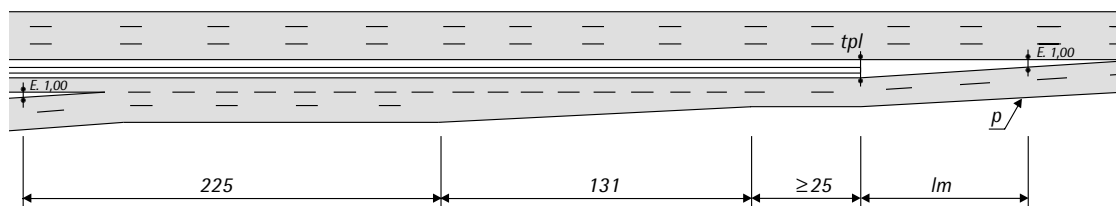
Dans le dispositif parallèle, un segment de 25 m sépare la zone de manœuvre d'insertion et le début du raccordement sur la chaussée principale. Cette disposition permet de bien démarquer les pentes successives du biseau de 131 m et du raccordement d'extrémité.

Les critères de visibilité, énoncés page 35, doivent être assurés, à partir de chacune des deux voies convergentes.

### ■ Dispositif oblique



### ■ Dispositif parallèle



# 3 Les sorties

## 3.1. Sorties en déboîtement depuis une chaussée principale

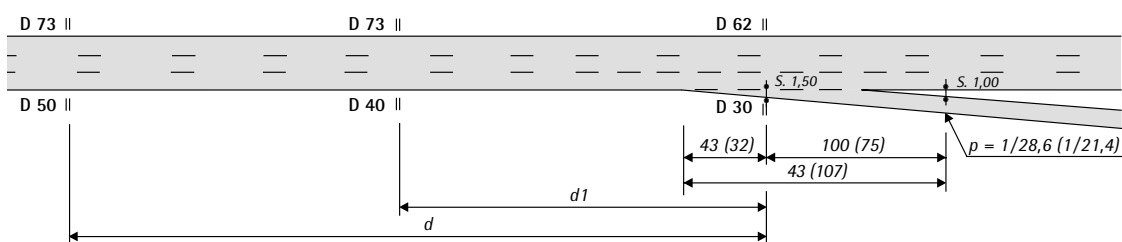
Dans cette famille de configurations, la manœuvre de sortie comprend obligatoirement un ou plusieurs changements de files.

### 3.1.1. Type Sd 1<sub>1</sub> - Déboîtement d'une voie

Ce type de sortie est principalement destiné au raccordement, sur chaussée principale autoroutière ou sur collectrice à deux voies, des bretelles de diffuseurs, pour des débits maximums de 1 500 uvp/hp.

Il se caractérise par un biseau, implanté en dehors de la chaussée principale :

- le développement normal est de 143 m, dont 100 m de longueur utile entre les points *S.1,50* (point de sortie au plus tôt) et *S.1,00* (point de sortie au plus tard) ;



### 3.1.2. Type Sd 1<sub>2</sub> - Déboîtement d'une voie en pseudo-affectation

Le type Sd 1<sub>2</sub> est destiné aux implantations en rampe afin de compenser le ralentissement des poids lourds.

Il est accompagné d'une signalisation d'affectation.

En première approche, la longueur de la section parallèle peut être déterminée sur les bases de l'implantation de la signalisation de direction.

- le développement minimal de 107 m, peut être implanté sur collectrice et sur chaussée principale de catégorie A80, pour des débits sortants inférieurs à 650 uvp/hp.

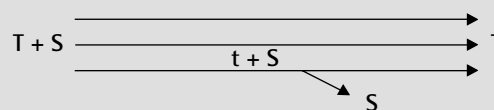
Condition fondamentale :

$$S \leq 1\,500 \text{ uvp/h}$$

Condition de fonctionnement :

- non-saturation de la voie de droite au droit du point *S.1,00* :

$$t + S \leq Q_{as}$$



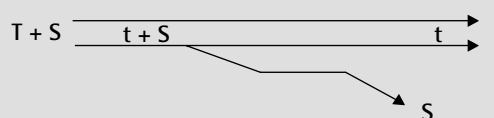
Condition fondamentale :

$$S \leq 1\,500 \text{ uvp/h}$$

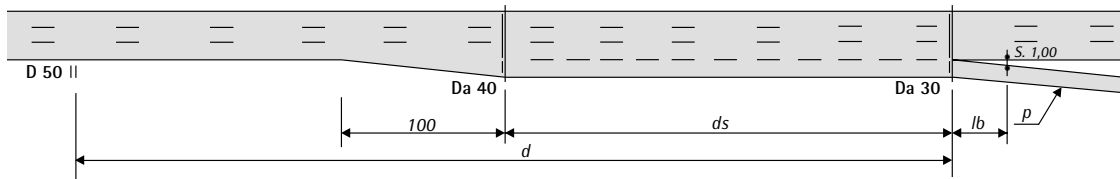
Condition de fonctionnement :

- non-saturation de la voie de droite à l'amont du dispositif :

$$t + S \leq Q_{as}$$







### 3.1.3. Type Sd 2 - Déboîtement de deux voies en pseudo-affectation

Ce type de déboîtement est adapté aux sorties à fort trafic, justifiant, à la fois, deux voies de circulation et le maintien du nombre de voies de la chaussée principale.

Cette dernière caractéristique peut se justifier lorsque le trafic de transit comporte une forte quantité de PL, pour l'économie de changements de file qu'il induit. À cet égard, en rampe ou en pente, il est mieux adapté que le type Sa 1, quelle que soit l'importance du transit PL; par ailleurs, dans tous les cas, il peut constituer une phase d'aménagement préalable à ce dernier.

La voie parallèle, de longueur  $ds$ , permet d'accueillir très tôt, les sortants et contribue ainsi à une bonne dilution des manœuvres de changement de file.

Les valeurs minimales peuvent être utilisées sur collectrice et exceptionnellement sur voies de type A80.

#### Conditions fondamentales:

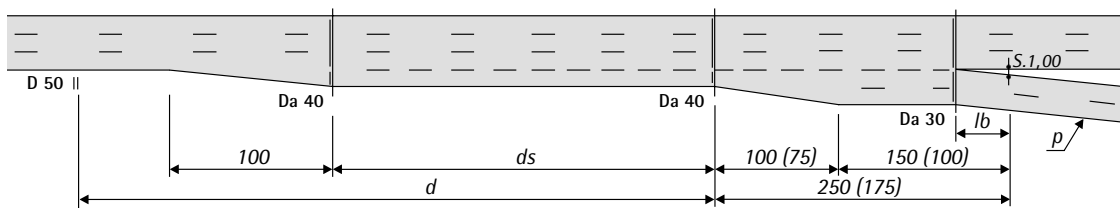
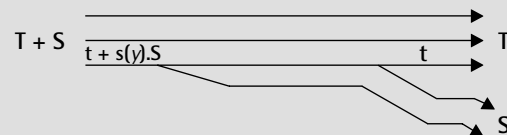
$$S > 1500 \text{ uvp/hp}$$

$$n \geq 3 \text{ voies, sur chaussée émettrice}$$

#### Conditions de fonctionnement:

- non-saturation de la voie de droite, juste à l'amont du dispositif:

$$t + s(y).S \leq Q_{as}$$



### 3.1.4. Type Sg 1 - Déboîtement à gauche

#### Remarque préalable:

L'ICTAVRU de 1990 a introduit le principe des accès à gauche, sous certaines conditions, en soulignant leur caractère exceptionnel. Cependant, **tout accès à droite doit être préféré à un accès à gauche**, compte tenu des particularités de ces derniers. Par ailleurs, pour en mesurer la nécessité, tout projet

d'accès à gauche, entrée ou sortie, devrait comporter:

- l'évaluation du report des trafics concernés par l'accès à gauche, sur l'accès le plus proche, à l'amont ou à l'aval;
- l'étude de la réalisation d'un accès à droite; avec ouvrage, si nécessaire.

La conception des sorties à gauche doit intégrer les considérations suivantes.

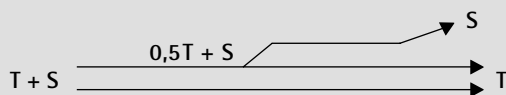
### ■ Capacité

À l'amont de la sortie, le trafic sortant, issu de la voie lente, doit nécessairement fusionner avec celui de la voie rapide. Cet impact doit rester compatible avec le niveau de service amont de cette voie.

#### Condition de fonctionnement :

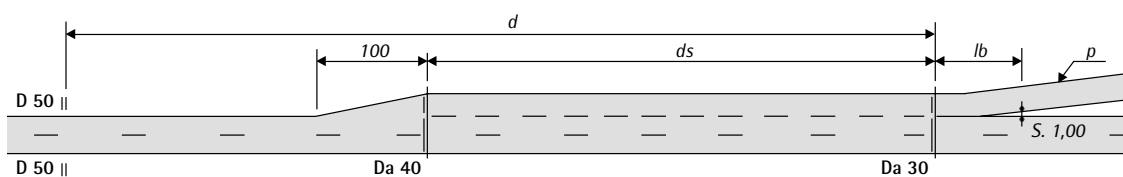
- non-saturation de la voie de gauche :

$$0,5T + S \leq Q_{as}$$



### ■ Géométrie et implantation

La superposition du trafic sortant et de celui de la voie de gauche constitue une gêne pour les usagers de cette dernière. Ceci se traduit par des changements de file, consommateurs de capacité et générateurs d'insécurité.



Les sorties à gauche en **affectation stricte**, induisant la perte d'une voie de la chaussée principale, cumulent sur la même voie, deux fonctions contradictoires : transit à des vitesses soutenues, caractéristiques aux voies de gauche, et manœuvres de décélération des sortants.

Elles génèrent également des manœuvres tardives de rabattement de la voie gauche vers la voie médiane.

**La réalisation de ce type de sorties en affectation est déconseillée** ; elle peut exceptionnellement se justifier pour des trafics sortants significatifs,

À cet égard, le nombre de changements de files des PL sortants peut être déterminant, le cas échéant, sur l'opportunité de ce type de sorties.

**Cette considération, notamment, interdit la réalisation des sorties à gauche sur chaussée de plus de deux voies ainsi que pour des trafics PL sortants > 50 unités/h.**

Il convient de proscrire leur implantation sur des chaussées aux géométries contraignantes, offrant de faibles distances de visibilité, et dans les zones à forte déclivité. Leur lisibilité, notamment, doit être assurée sans ambiguïté.

Par ailleurs, le caractère exceptionnel de ces sorties justifie l'application rigoureuse de la séquence appropriée de la signalisation de direction.

Le traitement des sorties à gauche s'effectue par la création d'une voie supplémentaire affectée à la sortie dont la longueur est déterminée par l'implantation de la signalisation de direction qui lui correspond.

**Les sorties à gauche sont donc exploitées à une voie et en pseudo-affectation.**

représentant au moins 1/3 du trafic total. Toutefois, afin de limiter l'impact de l'entrecroisement généré par les mouvements de rabattement des véhicules en transit, la séquence réglementaire de signalisation directionnelle doit comporter un portique supplémentaire de présignalisation.

De plus, à l'aval du S.1,00, la géométrie de la bretelle doit être compatible avec les vitesses limites autorisées sur la section courante.

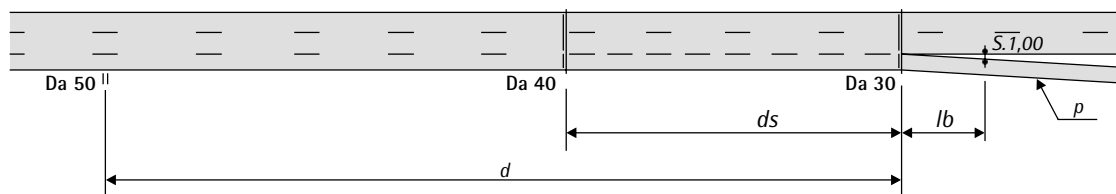
**Les alternatives conseillées à ce type de configuration sont : Sd 1<sub>1</sub>, Sd 1<sub>2</sub> et Sa 1.**

## 3.2. Sorties en affectation depuis une chaussée principale

Dans cette famille de configurations, la voie de droite de la chaussée principale se poursuit au bénéfice de la sortie.

### 3.2.1. Type Sa 1 - Sortie d'une voie en affectation

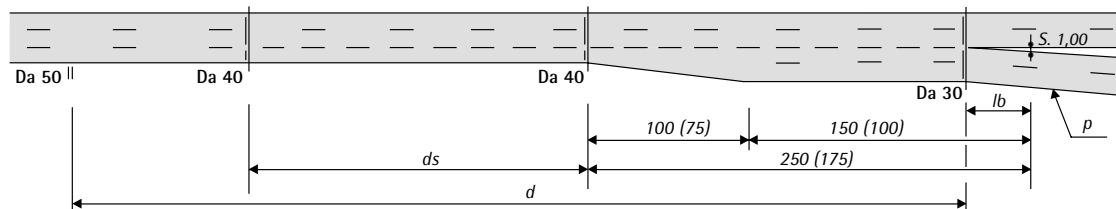
Lorsqu'elle n'est pas précédée d'une entrée, cette configuration génère des manœuvres tardives de rabattement vers la chaussée principale ainsi que le positionnement anticipé, sur les voies médianes, des PL en transit.



### 3.2.2. Type Sa 2<sub>1</sub> - Sortie de deux voies en affectation

Ce type de sortie se caractérise par l'affectation à la sortie, de la voie de droite de la chaussée principale, ce qui réduit d'une unité le nombre de voies de cette dernière. Ceci répond, en règle générale, à l'abaissement significatif du trafic de la chaussée principale à l'aval d'une sortie à deux voies.

Son implantation en rampe ou en pente accentuée peut poser des problèmes de sécurité, à cause des changements de file à faible vitesse imposés aux PL en transit. Pour ce type de sorties, le positionnement anticipé des PL en transit constitue un facteur réducteur de capacité, du fait de leur présence sur la (ou les) voie(s) médiane(s).



Condition fondamentale:

$$S \leq 1\,500 \text{ uvp/hp}$$

$$n \geq 1 \text{ voie, sur chaussée émettrice}$$

Condition de fonctionnement:

(cf § «Entrecroisements» page 57)



Son développement normal est de 250 m. Les valeurs minimales peuvent être utilisées sur collectrice ou exceptionnellement sur voie de type A80.

Condition fondamentale:

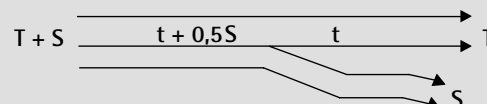
$$S > 1\,500 \text{ uvp/hp}$$

$$n \geq 3 \text{ voies, sur chaussée émettrice}$$

Condition de fonctionnement:

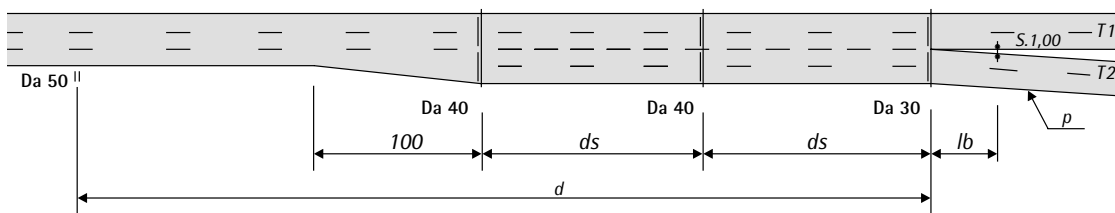
- non-saturation de la voie n° 2 :

$$t + 0,5S \leq 0,9Qas$$



### 3.2.3. Type Sa 2<sub>2</sub> - Sortie de deux voies, en affectation, pour un trafic sortant prépondérant

Ce dispositif constitue une adaptation du type Sa 2<sub>1</sub>, pour  $T2 > T1$  (2voies).



## 3.3. Sorties depuis une bretelle ou une collectrice

Les sorties, depuis une bretelle ou une collectrice, sont traitées en déboîtement ou en affectation.

### 3.3.1. Type Sb 1<sub>1</sub> - Ramification de sortie d'une voie, en déboîtement, à partir d'une bretelle ou d'une collectrice à une voie

Les dimensionnements des dispositifs sont empruntés à l'ICTAVRU.

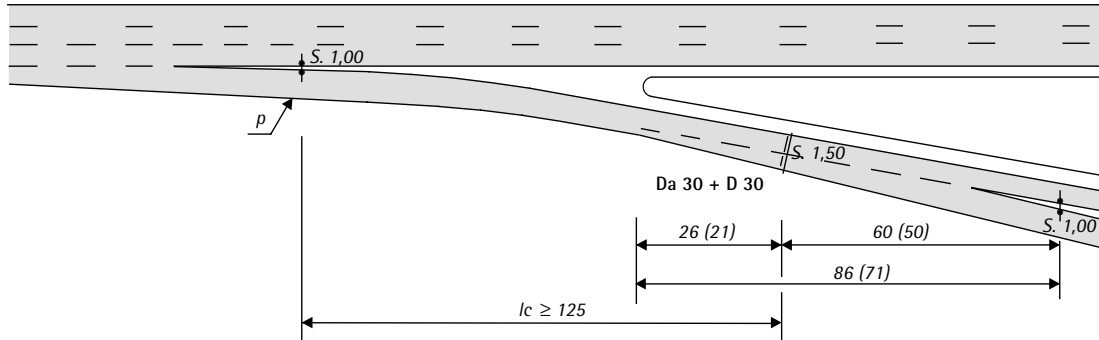
Son implantation résulte :

- de l'isolement intégral de la zone de manœuvre de divergence, par rapport à la chaussée principale ;
- de la valorisation de la distance qui, depuis la chaussée principale, sépare les deux divergents ; afin de bien dissocier les messages de signalisation directionnelle :  $lc \geq 125$  m, en référence à  $np$  (cf. p. 39) ;
- de l'implantation de la zone de manœuvre, hors rupture de tracé de la bretelle émettrice.

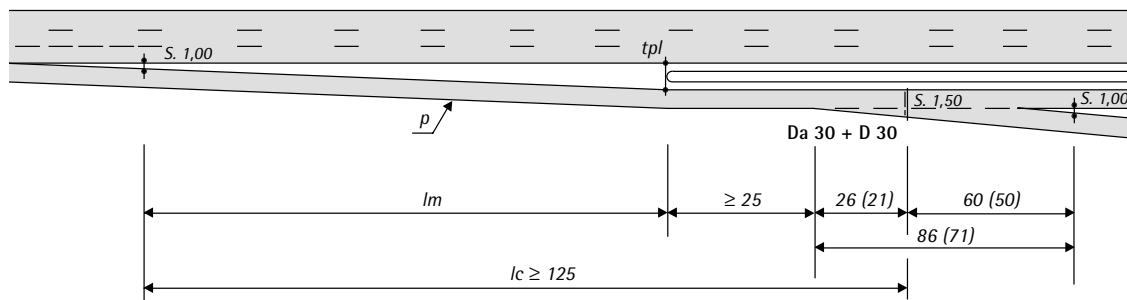
Dans le dispositif parallèle, la valeur de l'obliquité ( $p$ ) résulte du biseau de raccordement à la chaussée principale. Pour une sortie en affectation, dans le cadre d'une voie auxiliaire d'entrecroisement (type Sa 1), on prend de préférence  $p = 1/25$ .

Les valeurs minimales, entre parenthèses, peuvent être utilisées sur des voies de catégorie A80, pour des débits sortants peu importants.

### ■ Dispositif oblique



### ■ Dispositif parallèle



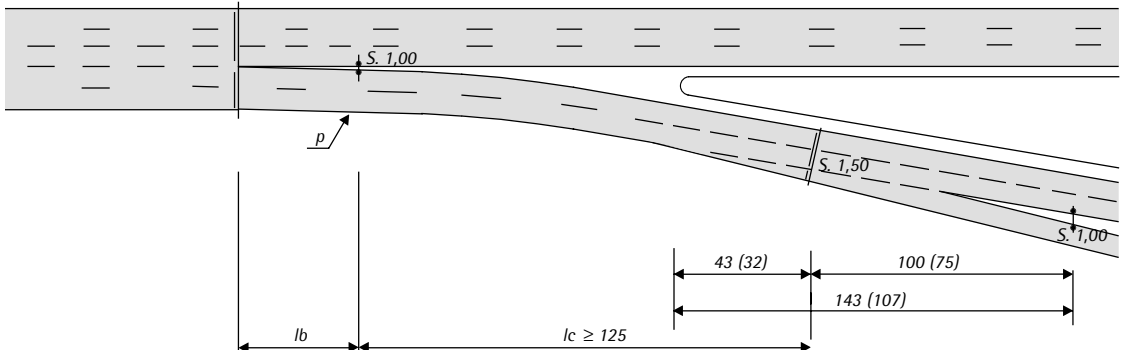
#### 3.3.2. Type Sb 1<sub>2</sub> – Ramification de sortie d'une voie, en déboîtement, à partir d'une bretelle ou d'une collectrice à deux voies

S'agissant d'une sortie située sur une chaussée à deux voies, où les vitesses pratiquées et les débits peuvent présenter certaines similitudes avec ceux des chaussées principales, ce sont les valeurs appliquées au type Sd 1<sub>1</sub> qui sont recommandées :

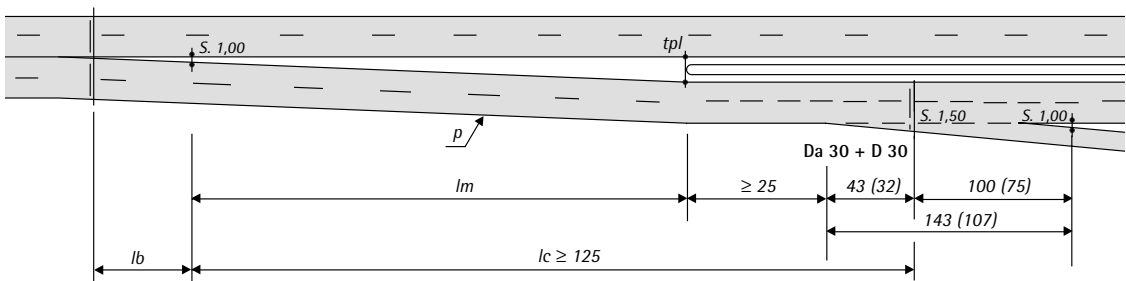
- 143 m (valeur normale) ;
- 107 m (valeur minimale), admissible sur des voies de catégorie A80 et pour des trafics sortants faibles.

Les modalités d'implantation du dispositif répondent aux mêmes critères que ceux qui sont établis pour les types Sb 1<sub>1</sub>, oblique et parallèle.

■ Dispositif oblique



■ Dispositif parallèle

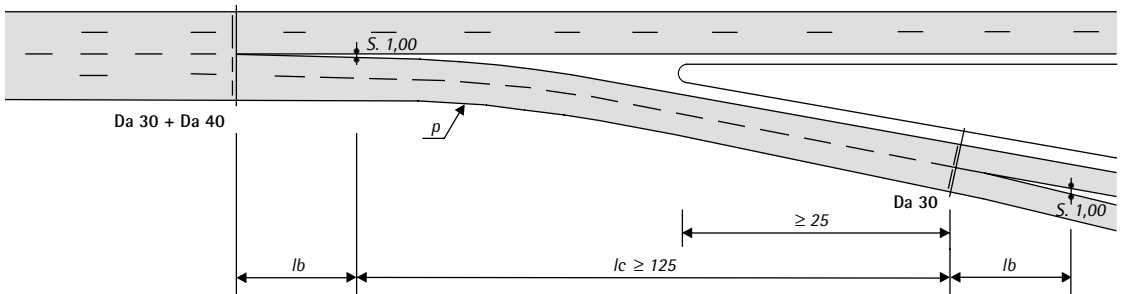


3.3.3. Type Sb 2<sub>1</sub> – Ramification de sorties en affectation

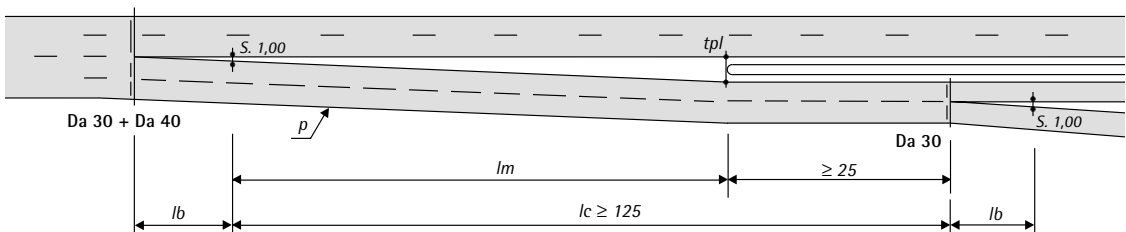
Ce dispositif est justifié lorsque le trafic concerné par chacune des sorties est significatif: > 1 000 - 1 200 uvp/hp.

Le divergent est accompagné d'un panneau Da 30, en position. Ceci peut justifier un appui dans le terre-plein latéral de largeur (*tpl*).

■ Dispositif oblique



■ Dispositif parallèle



### 3.3.4. Type Sb 2<sub>2</sub> - Ramification en affectation pour trafic sortant à droite prépondérant

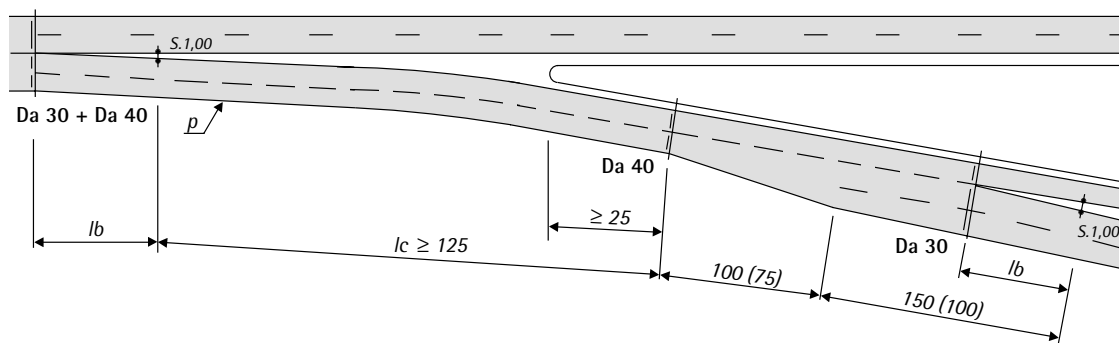
Ce type de raccordement permet de répondre à des situations où le trafic sortant justifie deux voies de circulation.

Sa forme et son dimensionnement sont déduits du type Sa 2<sub>1</sub>.

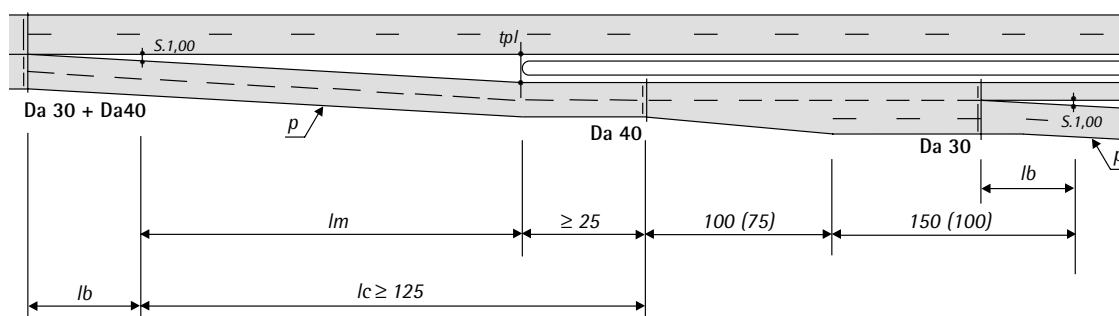
Le divergent est accompagné d'un panneau Da 40 en présignalisation sur potence (ou sur portique si la largeur du terre-plein latéral permet l'implantation d'un support) et d'un panneau Da 30 sur portique, à l'amorce de la ligne continue, précédant la zone de chevrons du musoir.

Les valeurs minimales, entre parenthèses, peuvent être utilisées sur des voies dont la vitesse prescrite est de 50 km/h ou de 70 km/h.

#### ■ Dispositif oblique



#### ■ Dispositif parallèle



D E U X I È M E P A R T I E



# Modalités d'implantation des accès

---

# 1 Dispositions se rapportant aux accès isolés

## 1.1. Implantation

Les accès sont implantés à droite de la chaussée. Les implantations à gauche, inadaptées pour les conditions courantes de circulation, doivent demeurer exceptionnelles. On évitera également les implantations dans des zones géométriquement tourmentées.

## 1.2. Visibilité

Au droit des accès, de bonnes conditions de visibilité sont essentielles pour optimiser la capacité et la sécurité.

Dans tous les cas, lorsque ceci ne conduit pas au renchérissement excessif du projet, on recherchera

à porter, à chaque dispositif, des distances de visibilité supérieures aux distances minimales, telles qu'elles sont définies ci-après :

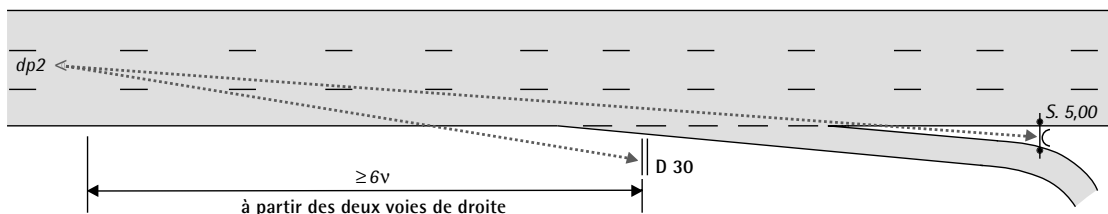
### ■ Au droit des sorties en biseau

À partir de chacune des voies :

- **dp1** = (3v), sur l'intégralité des panneaux D 50 et D 40.

À partir des deux voies de droite de la chaussée émettrice :

- **dp2** : simultanéité de perception sur la balise (h = 1,00 m) signalant le musoir, à l'endroit où celui-ci atteint S.5,00 de large, et sur l'ensemble de la face du panneau de position D 30 à raison de (6v) sur ce dernier.



V (km/h)	50	70	90	110
v (m/s)	13,9	19,4	25	30,6
dp1 (m) 3v	45	60	75	90
dp2 (m) 6v	85	120	150	185

V: vitesse prescrite sur la chaussée principale

Point d'observation: œil d'un conducteur de véhicule léger, positionné à 1,00 m du sol et distant de 2,00 m du bord droit de sa voie

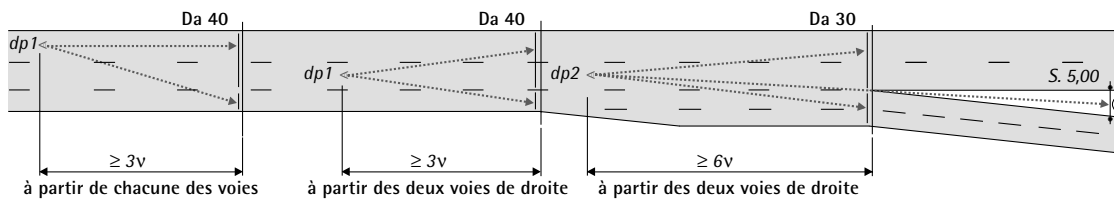
### ■ Au droit des sorties affectées

À partir de chacune des voies:

- **dp1** = (3v), sur l'intégralité du premier panneau Da 40.

À partir des deux voies de droite :

- **dp1** = (3v), sur l'intégralité du second panneau Da 40;
- **dp2** : simultanéité de perception sur la balise (h = 1,00 m) signalant le musoir, à l'endroit où celui-ci atteint S.5,00 de large, et sur l'ensemble de la face du panneau de position Da 30 à raison de (6v) sur ce dernier.



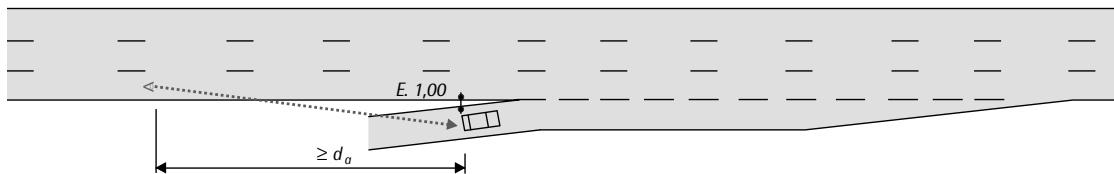
■ Au droit des entrées

À partir de la voie réceptrice de l'entrée et à l'amont de cette dernière :

- distance de visibilité correspondant à la distance d'arrêt sur l'arrière d'un véhicule, positionné sur la bretelle d'entrée, au droit du E.1,00.

À partir de la (ou des) voie(s) entrante(s) :

- sur l'intégralité du marquage définissant le dispositif d'insertion.



V (km/h)	50	70	90	110
da (m), en alignement et en palier	50	85	130	195

1.3. Prise en compte des débits

Par les changements de files et les variations de débit qu'il génère, un accès influe sur le fonctionnement de la section courante où il se raccorde.

Le degré de cette influence est lié au volume des trafics concernés, à la nature de l'accès (entrée ou sortie) et à la distance qui le sépare des accès voisins.

1.3.1. Seuils de fonctionnement et niveaux de service de la circulation (NSC)

Les méthodes de simulation et les paramètres fondamentaux s'y rapportant sont principalement tirés de l'ICTAVRU. De nouveaux algorithmes de répartition des débits sont introduits ou développés, en complément, afin de couvrir l'ensemble des configurations essentielles; tirés des coefficients ICTAVRU ils en conservent les principes.

La considération d'une échelle de niveaux de service, comme celle du HCM, plus descriptive que l'évocation de seuils limites de fonctionnement, semble mieux adaptée aux simulations, parfois complexes, rencontrées sur autoroute urbaine.

NSC	Densité/km/voie	Qserv/Capacité	Vitesse pratiquée	Qserv/voie	Caractéristique des débits
A	≤ 8	0,35	≥ 96 km/h	700 uvp/h	Libre
B	≤ 13	0,54	≥ 91 km/h	1100 uvp/h	Stable/vitesses élevées
C	≤ 19	0,77	≥ 86 km/h	1550 uvp/h	Stable
D	≤ 26	0,93	≥ 74 km/h	1850 uvp/h	Stable/vitesses basses
E	≤ 42	1	≥ 48 km/h	2000 uvp/h	Instable
F	> 42	Pas significatif	< 48 km/h	Variable	Forcé

Avec :

- **Capacité** = 2000 uvp/heure ;
- **Qserv** = débit de service.

Les seuils limites recommandés sont :

- **NSC = C**, en section courante ;
- **NSC = D**, au droit des accès ou de tout autre point singulier (rampe).

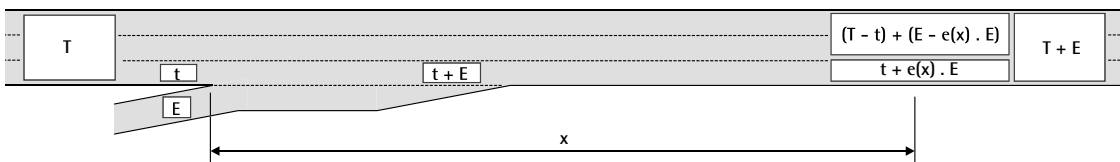
#### ■ Relation entre les niveaux de service (NSC) et les seuils de concentration de trafic (Qas), au droit des sorties

NSC	A	B	C	D	E	F
Qas	650	1050	1500	1800	2000	≥ 2000

#### ■ Relation entre les niveaux de service (NSC) et les seuils de concentration de trafic (Qae), au droit des entrées

NSC	A	B	C	D	E	F
Qae	600	1000	1450	1700	2000	≥ 2000

### 1.3.2. Identification des courants au droit d'une entrée

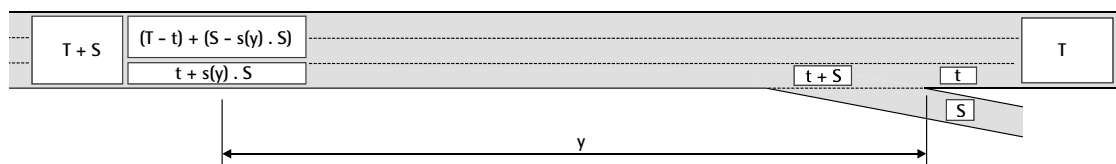


#### ■ Dilution du trafic entrant

Fraction  $e(x)$  d'un débit entrant, encore sur la voie de droite, à la distance  $x$  du point d'entrée au plus tôt ( $E, 1,00$ ) du dispositif d'entrée.

x (m)	0	125	250	375	500	625	750	875	1000
e (x)	1	1	0,6	0,3	0,19	0,14	0,11	0,10	0,10

1.3.3. Identification des courants au droit d'une sortie



■ Concentration du trafic sortant

Fraction  $s(y)$  d'un débit sortant, situé sur la voie de droite, à la distance  $y$  du point de sortie au plus tard ( $S, 1,00$ ) du dispositif de sortie.

y (m)	1 000	875	750	625	500	375	250	125	0
s (y)	0,10	0,16	0,29	0,46	0,63	0,79	0,95	1	1

1.3.4. Trafic de transit restant sur la voie de droite

$T$  = trafic de transit circulant sur l'ensemble de la chaussée (en uvp/h), au voisinage de l'accès, non intéressé par les sorties proches.

$t$  = trafic de transit (en uvp/h), circulant sur la voie de droite,  $t = \theta (T)$ .

Chaussée à 2 voies			Chaussée à 3 voies			Chaussée à 4 voies		
T	$\theta$	t	T	$\theta$	t	T	$\theta$	t
1 800	0,17	300	2 700	0,09	250	3 600	0,07	250
2 000	0,23	450	3 000	0,09	275	4 000	0,07	275
2 500	0,33	825	3 500	0,09	320	4 500	0,07	310
3 000	0,40	1 200	4 000	0,12	495	5 000	0,07	345
3 500	0,45	1 575	4 500	0,19	860	5 500	0,07	380
			5 000	0,24	1 215	6 000	0,09	540
						6 500	0,14	890
						7 000	0,18	1 240

## 2 Dispositions se rapportant aux accès rapprochés

Deux accès sont dits «rapprochés» lorsque leurs fonctionnements interfèrent. Ceci peut se traduire par des concentrations ponctuelles de véhicules influant sur la fluidité du trafic et par la dégradation de la lisibilité des points de choix et des itinéraires de transit.

En règle générale, la conception d'un système comportant deux ou plusieurs accès impose les considérations suivantes :

- géométrie de la chaussée réceptrice ou (et) émettrice compatible avec la vitesse limite autorisée ;
- connaissance des mouvements de trafic concernés (matrice origine - destination) à l'heure de pointe la plus chargée (dont les débits des PL). Le cas échéant, ces éléments prennent en compte la charge induite par les PL en rampe ;
- pour les sorties : implantation de la signalisation directionnelle.

### 2.1. Sortie - Entrée

Il n'y a pas d'interférence de fonctions, dans l'espace séparant une sortie d'une entrée. La distance minimale qui doit les séparer dépend uniquement des formes et de la géométrie des bretelles concernées.

### 2.2. Sorties successives

#### 2.2.1. Dispositions spécifiques

Les critères qui s'imposent au traitement et à l'implantation des sorties successives sur chaussée principale ou sur collectrice à deux voies et plus, sont :

- la spécificité géométrique de chaque sortie selon son type ;
- les règles d'implantation de la signalisation directionnelle ;
- la non-saturation de la chaussée et de chacune des voies.

Lorsque les contraintes du site imposent des conditions d'implantation inférieures à celles qui sont décrites ci-après, dégradant le fonctionnement ainsi que la lisibilité et la sécurité, l'hypothèse et l'étude d'une sortie unique doivent être envisagées.

#### ■ Géométrie

Les règles géométriques définissant chaque type de sortie doivent être préservées.

#### ■ Implantation

Pour préserver la lisibilité nécessaire au guidage, il importe que les dispositifs soient **distincts physiquement et visuellement** et notamment que la fonction apportée par la signalisation directionnelle soit assurée sans ambiguïté.

En conséquence, **en première approche, les règles d'implantation de la signalisation directionnelle serviront de base à la conception** ; la vérification des seuils de concentration des véhicules peut ensuite conduire à l'allongement des interdistances ou à la redéfinition du principe établi.

#### ■ Prise en compte de la signalisation de direction

Les dispositions **normales** d'implantation sont caractérisées par l'existence, dans l'espace séparant deux sorties, de la séquence de présignalisation qui se rapporte à la seconde sortie.

Lorsque cette condition ne peut être assurée, les séquences des deux sorties interfèrent.

De telles dispositions doivent demeurer exceptionnelles et faire l'objet d'une justification technique ainsi que d'une évaluation des conséquences induites : dispositions **exceptionnelles**.

V (km/h)	70/90	90/110	110/130
<i>np</i> (m)	125	125	160
<i>d1</i> (m)	600	800	1000
<i>d1m 2v</i> (m)	240	300	500
<i>d1m 3v</i> (m)	360	450	750
<i>d1m 4v</i> (m)	480	600	1000
<i>ds 3v</i> (m)	240	300	500
<i>ds 4v</i> (m)	360	450	750

*np*: distance de non perturbation correspondant à l'espace séparant le point *S.1,00* de la première sortie du panneau de présignalisation dédiée à la seconde, en deçà de laquelle l'utilisateur pourrait attribuer à la première sortie le message du panneau D 40 ou Da 40 se rapportant à la suivante:  $np \geq lc$  (distance parcourue durant la lecture des panneaux).

*d1*: définit, pour une sortie non affectée, la distance d'implantation de la présignalisation (D 40) à raison de 30 secondes de parcours, environ, en amont de la signalisation avancée (D 30).

*d1m*: distance minimale absolue d'implantation de la présignalisation (D 40) par rapport à la signalisation avancée (D 30). Sur les autoroutes urbaines, cette valeur, spécifique à l'ICTAVRU, peut se substituer à (*d1*) pour les sorties successives rapprochées

*ds*: distance caractéristique des séquences d'affectation, définie en fonction du nombre de voies de la chaussée et de la vitesse prescrite. Cet élément caractérise l'implantation des panneaux Da 30 et Da 40 (cf. page 10).

### ■ Contraintes d'implantation des PMV (panneaux à messages variables)

Lorsqu'il y a nécessité de mettre en place un PMV dans une section comportant également une séquence de signalisation directionnelle, il convient de prévoir son implantation à 250-300 m environ de la présignalisation relative au divergent auquel il est associé.

Ceci peut donc conduire à l'allongement des inter-distances séparant deux sorties successives ou entre une entrée et une sortie. Dans ce deuxième cas, on pourra toutefois prévoir une implantation en amont de l'entrée, complétée par celle d'un PMVHA (PMV Hors Autoroute) sur la bretelle d'entrée.

### ■ Prise en compte des débits

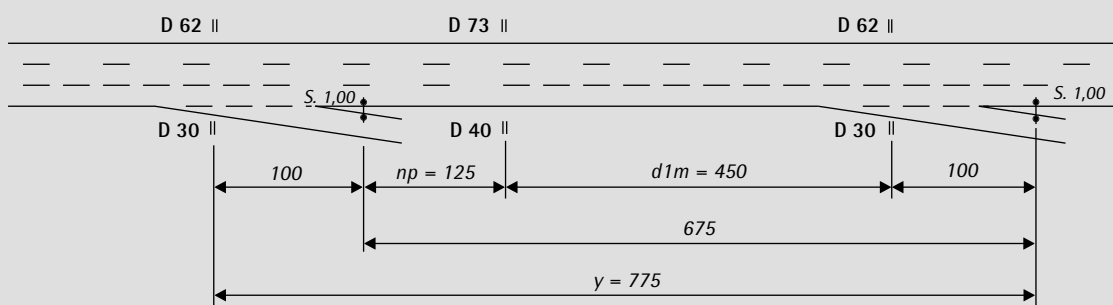
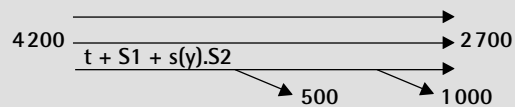
Lorsque deux sorties sont rapprochées, l'influence du trafic intéressé par la seconde sortie (S2), sur la première (S1), se définit par  $s(y).S2$ .

**$s(y).S2$ , exprime la fraction des trafics sortant en S2, sur la voie de droite, à la distance (y) du point de sortie au plus tard: S.1,00 de S2.**

## Exemple pour deux sorties en déboîtement

Hypothèses:

- trafics (ci-contre);
- distance séparant les deux sorties (entre points  $S.1,00$ ): 675 m;
- vitesse prescrite sur la chaussée principale: 110 km/h (A100).



Après avoir défini une disposition minimale, liée notamment à l'implantation de la signalisation directionnelle dédiée à la deuxième sortie, on évalue le niveau de concentration de trafic à l'heure de pointe, de la zone potentiellement la plus chargée (cf. page 35-36).

Dans l'exemple choisi, la voie émettrice directe de  $S1$  reçoit, à proximité de son point  $S.1,50$ :

- le transit de la voie de droite:  $t = 2700 \times 0,09 = 243 \text{ uvp/h}$ ;
- la totalité des sortants de  $S1 = 500 \text{ uvp/h}$ ;
- la fraction:  $s(y).S2$  des sortants de  $S2$ :  $1000 [0,29 - (25(0,29 - 0,16) + 125)] = 260 \text{ uvp/h}$ ;

Soit au total: **1 003 uvp/hp.**

Conclusion:

- la concentration  $(S1 + s(y).S2 + t) = 1003 \text{ uvp/h}$ , correspondant au NSC: B est acceptable ( $Q_{as} < 1800 \text{ uvp/h}$ );
- $(S1 + s(y).S2 + t) > Q_{as}$ , aurait justifié l'augmentation de l'espace séparant les deux sorties ou l'établissement d'un principe différent.



2.2.2. Deux sorties en déboîtement

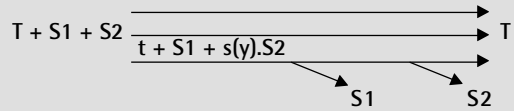
Condition fondamentale:

$$S1 \text{ et } S2 \leq 1\,500 \text{ uvp/hp}$$

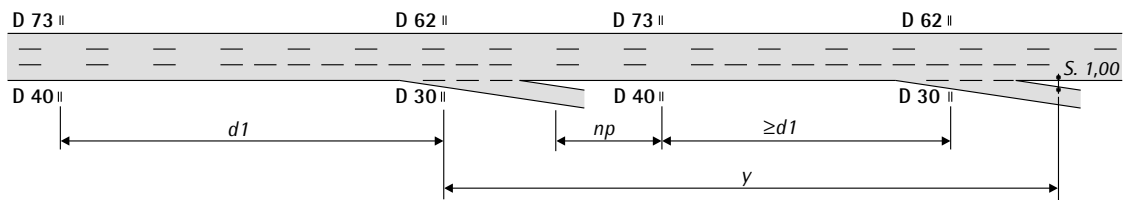
Condition de fonctionnement:

- non-saturation de la voie n° 1, au droit du point (S.1,50) de S1 :

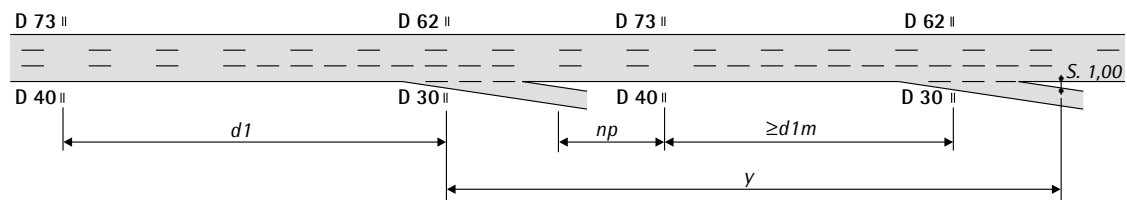
$$t + S1 + s(y).S2 \leq Q_{as}$$



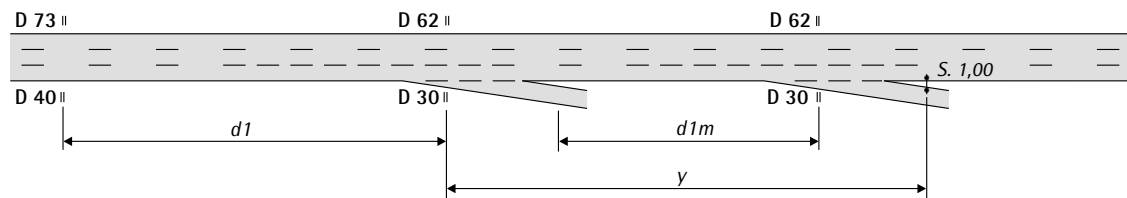
■ Dispositions normales



■ Dispositions minimales



■ Dispositions exceptionnelles



2.2.3. 1<sup>re</sup> sortie en déboîtement, 2<sup>e</sup> en affectation

Condition fondamentale:

$$S1 < S2$$

Conditions de fonctionnement pour S2 à une voie :

- non-saturation de la voie n° 1, au droit du point

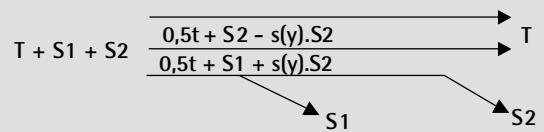
(S.1,50) de S1 :

$$0,5t + S1 + s(y).S2 \leq Q_{as}$$

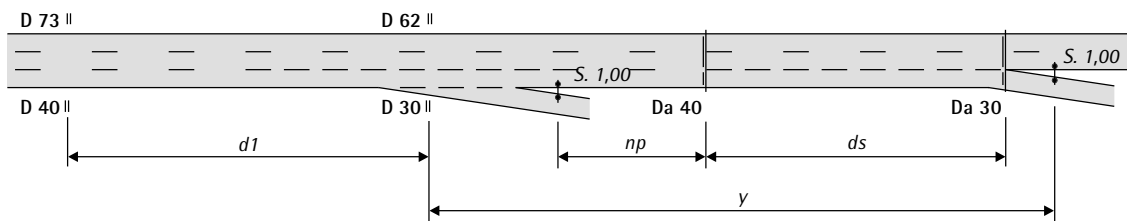
- non-saturation de la voie n° 2, au droit du point

(S.1,50) de S1 :

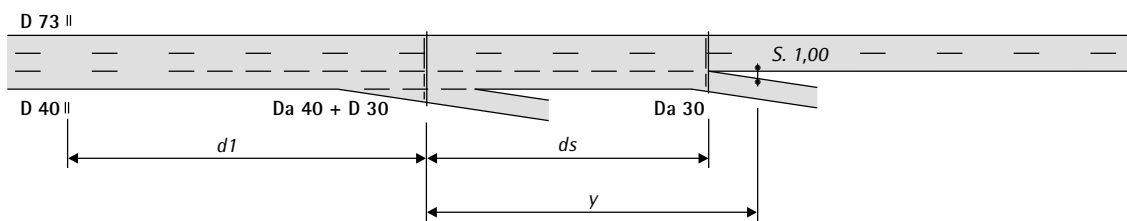
$$0,5t + S2 - s(y).S2 \leq Q_{as}$$



## ■ Dispositions minimales



## ■ Dispositions exceptionnelles

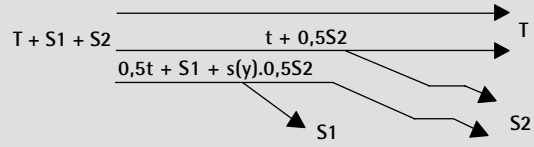


**Conditions de fonctionnement pour S2 à deux voies:**

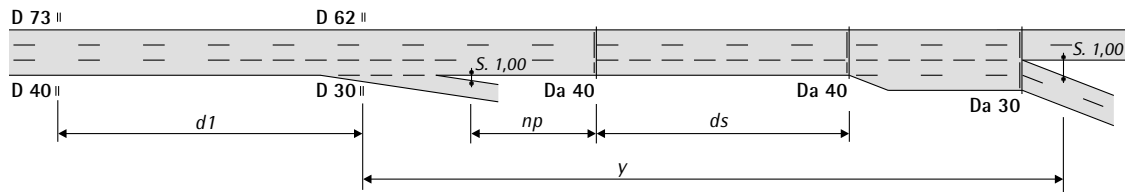
- non-saturation de la voie n°1, au droit du point (S.1,50) de S1 :  

$$0,5t + S1 + s(y).0,5S2 \leq Q_{as}$$
- non-saturation de la voie n°2, au droit de S2 :  

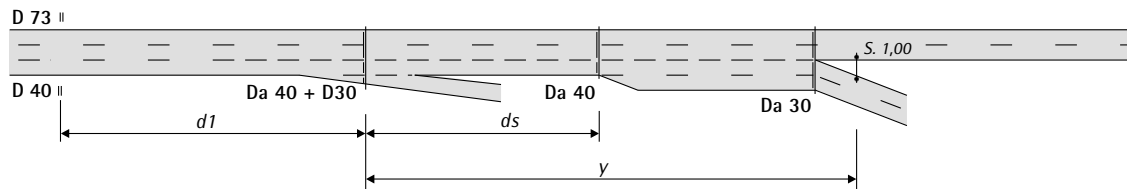
$$t + 0,5S2 \leq 0,9 Q_{as}$$



■ Dispositions minimales



■ Dispositions exceptionnelles



2.2.4. 1<sup>re</sup> sortie en affectation, 2<sup>e</sup> en déboîtement

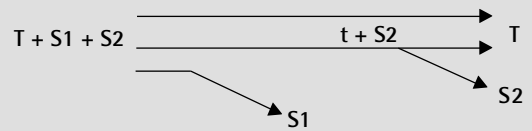
Condition fondamentale:

$$S1 > S2$$

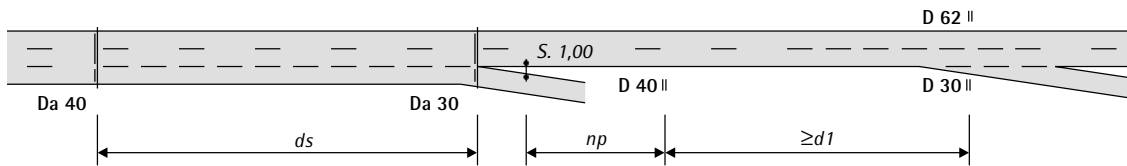
Condition de fonctionnement pour S1 à une voie:

- non-saturation de la voie n°1, au droit du point (S.1,50) de S2:

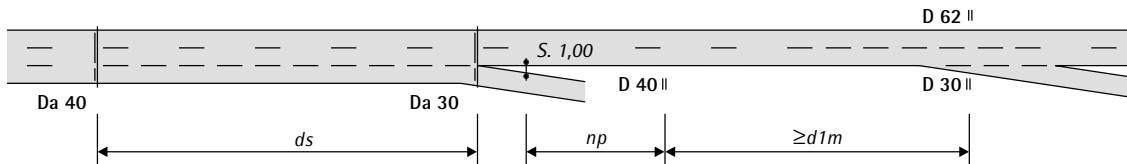
$$t + S2 \leq Q_{as}$$



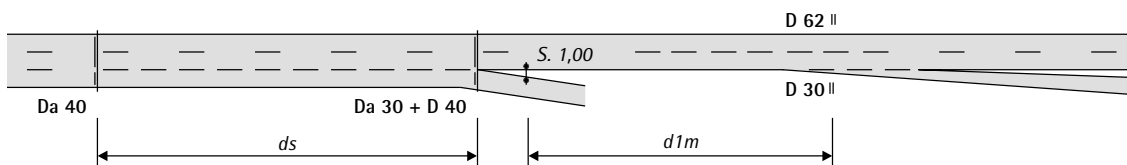
## ■ Dispositions normales



## ■ Dispositions minimales



## ■ Dispositions exceptionnelles

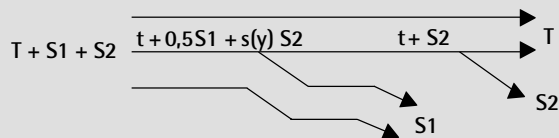


**Conditions de fonctionnement pour S1 à deux voies:**

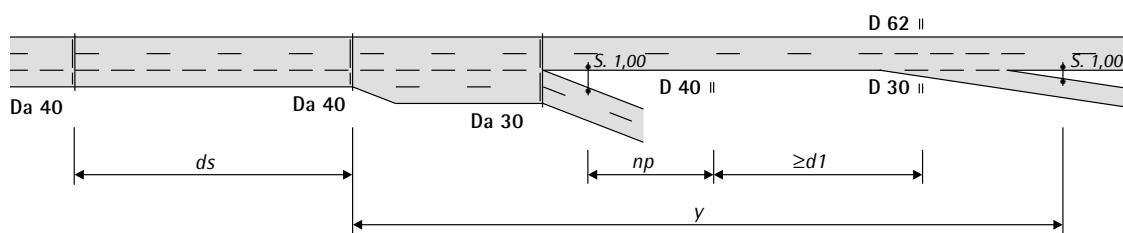
- non-saturation de la voie n°2, au droit de S1:  

$$t + 0,5S1 + s(y).S2 \leq Q_{as}$$
- non-saturation de la voie n°1, au droit du point (S.1,50) de S2:  

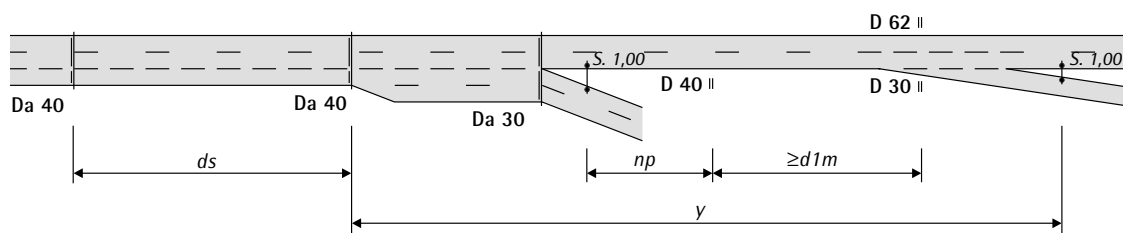
$$t + S2 \leq Q_{as}$$



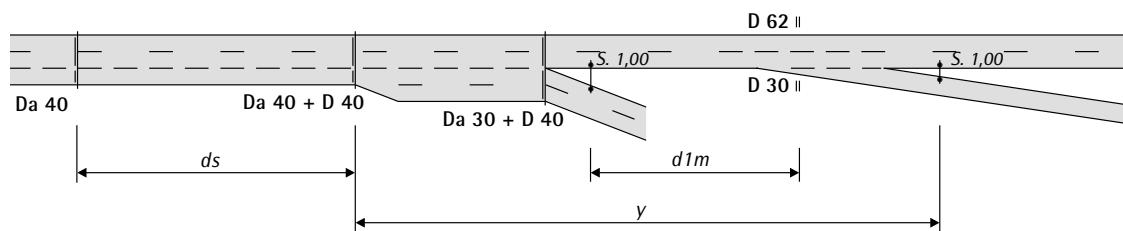
■ Dispositions normales



■ Dispositions minimales



■ Dispositions exceptionnelles



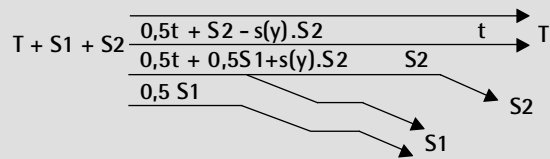
2.2.5. Deux sorties en affectation

Condition fondamentale:

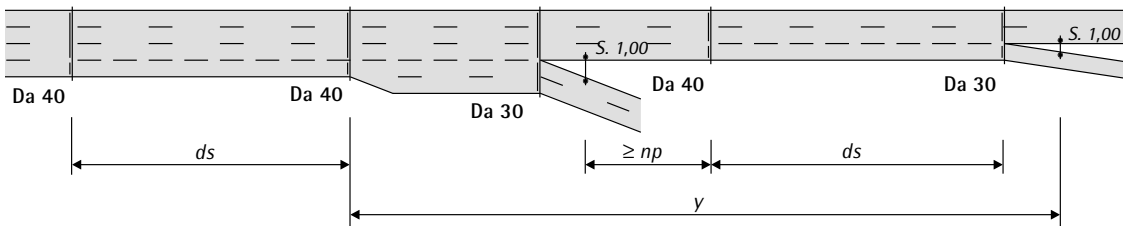
$$S1 \text{ et } S2 > 1500 \text{ uvp/h}$$

Conditions de fonctionnement pour S1 à deux voies et S2 à une voie :

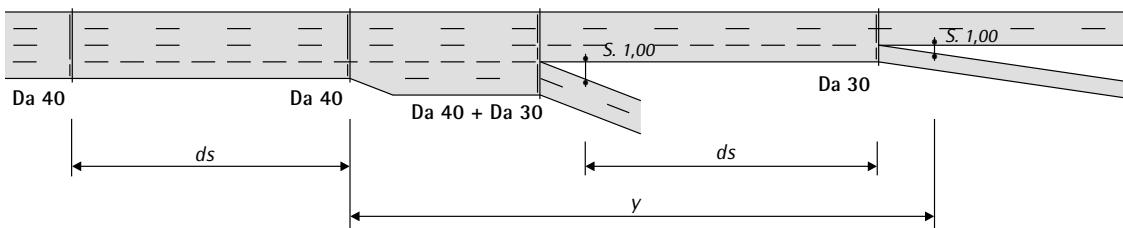
- non-saturation de la voie n°2, au droit de S1 :  $0,5t + 0,5S1 + s(y).S2 \leq Q_{as}$
- non-saturation de la voie n°3, au droit de S1 :  $0,5t + S2 - s(y).S2 \leq Q_{as}$



■ Dispositions minimales

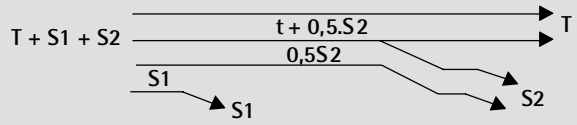


■ Dispositions exceptionnelles

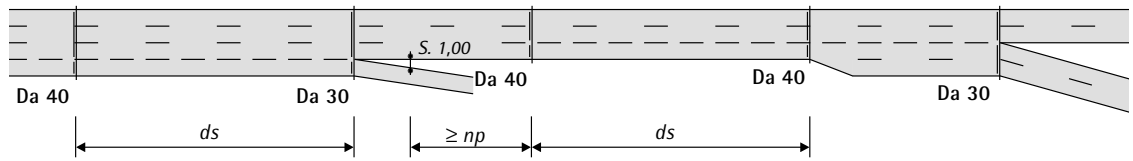


Conditions de fonctionnement pour S1 à une voie  
et S2 à deux voies :

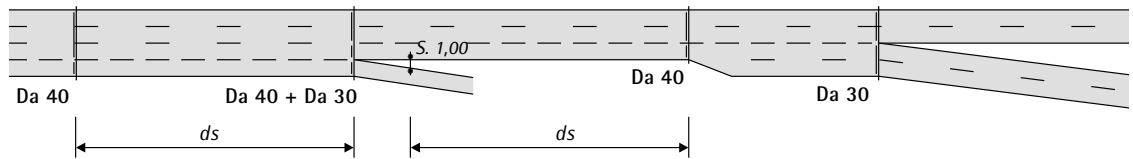
- non-saturation de la voie n°2, au droit de S2 :  
 $t + 0,5S2 \leq Q_{as}$



■ Dispositions minimales



■ Dispositions exceptionnelles



## 2.3. Entrées successives

### 2.3.1. Dispositions spécifiques

Les critères qui président au traitement et à l'implantation des entrées successives sur chaussée principale ou sur collectrice à deux voies et plus, sont :

- la spécificité et la distinction géométrique de chaque accès selon son type ;
- la non-saturation de la chaussée et de chacune des voies.

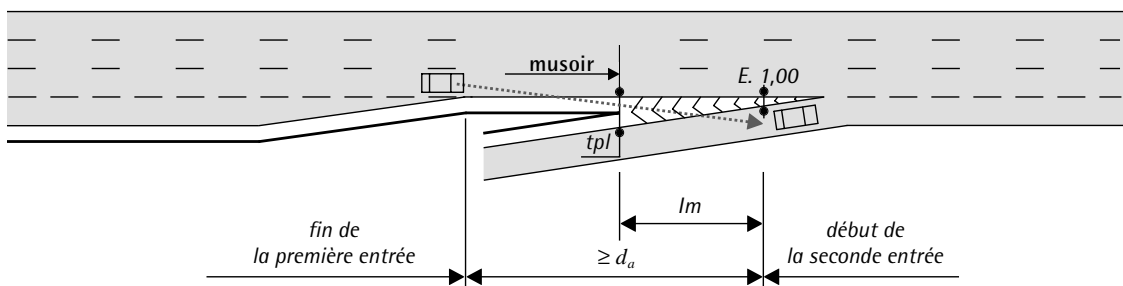
#### ■ Géométrie

Les règles géométriques définissant chaque type d'entrée doivent être maintenues.

#### ■ Implantation

On s'attachera à préserver une séparation physique entre l'extrémité du premier dispositif d'entrée et l'origine du second. Cette condition détermine ( $l_m$ ) (cf. page 15).

Dans tous les cas, la distance séparant l'extrémité du premier dispositif, de l'origine du second ( $E.1,00$ ), devra être supérieure à la distance d'arrêt ( $d_a$ ), pour la vitesse prescrite sur la chaussée principale.



V (km/h)	50	70	90	110
$d_a$ (m), en alignement et en palier	50	85	130	195

#### ■ Prise en compte des débits

Lorsque deux entrées se suivent, l'influence du trafic généré par l'entrée E1, sur la suivante E2, se définit par  $e(x).E1$ .

$e(x).E1$ , exprime la fraction du trafic entrant, encore sur la voie de droite, à la distance (x) du point d'entrée au plus tôt (E.1,00) de E1 (cf. page 35).

La voie de droite, réceptrice directe de E2 reçoit :

- la totalité des entrants de E2 (ou 50% dans le cas d'une entrée à deux voies avec adjonction d'une voie, type Ea 2) ;
- la fraction  $e(x).E1$  des entrants de E1, encore sur la voie de droite ;
- le transit de la voie de droite (t).

On limite ce cumul à  $Q_{ae}$  pour le niveau de service choisi et, dans tous les cas, au seuil limite recommandé de 1700 uvp/hp.



### 2.3.2. Deux entrées en insertion

Condition fondamentale:

$$E1 \text{ et } E2 \leq 1500 \text{ uvp/hp}$$

Conditions de fonctionnement:

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble:

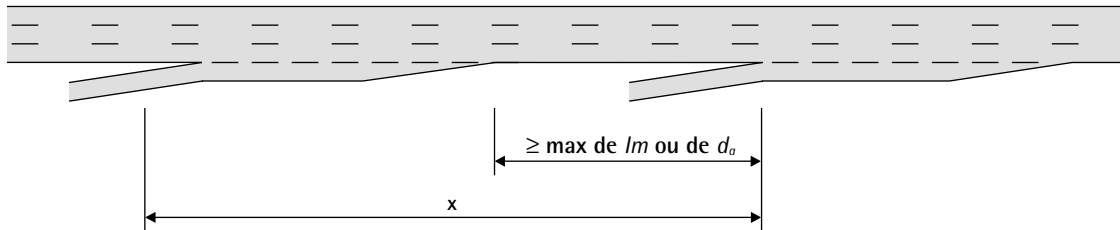
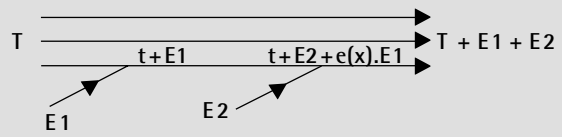
$$T + E1 + E2 \leq Dn$$

- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E1:

$$t + E1 \leq Qae$$

- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E2:

$$t + E2 + e(x).E1 \leq Qae$$



2.3.3. 1<sup>re</sup> entrée en insertion, 2<sup>e</sup> en adjonction

Conditions fondamentales :

$E1 < E2$  et (ou)  $Dn < (T + E1 + E2) \leq D(n+1)$

Conditions de fonctionnement pour E2 à une voie :

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble :

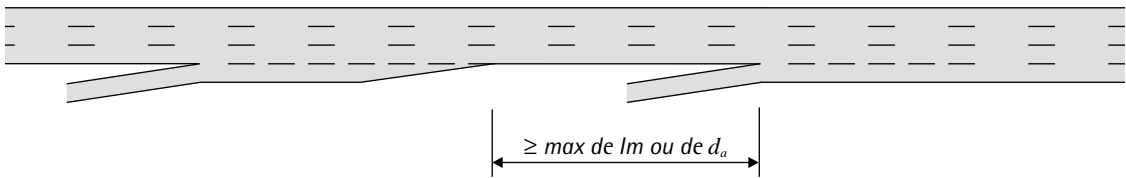
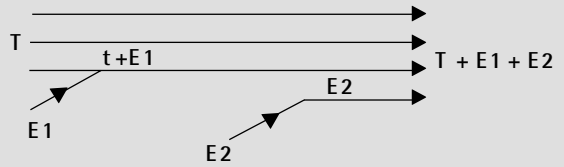
$T + E1 + E2 \leq D(n+1)$

- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E1 :

$t + E1 \leq Qae$

- non-saturation de la voie n° 1, à l'aval de E2 :

$E2 \leq 0,9 Qae$



Conditions de fonctionnement pour E2 à deux voies :

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble :

$T + E1 + E2 \leq D(n+1)$

- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E1 :

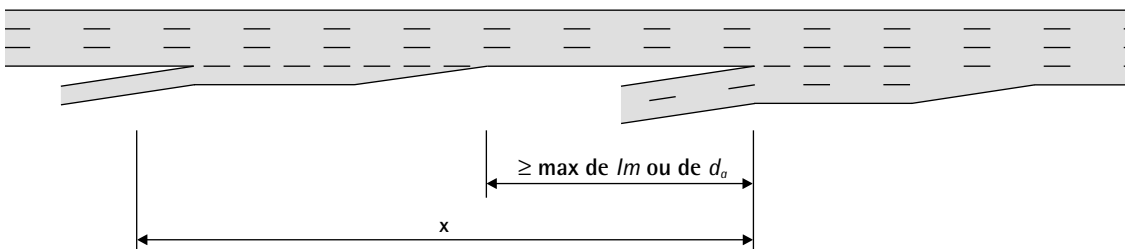
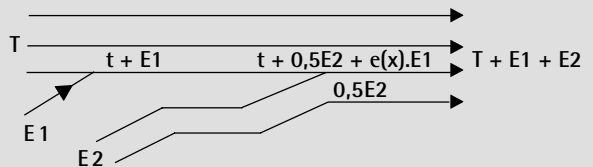
$t + E1 \leq Qae$

- non-saturation de la voie n° 1, à l'aval de E2 :

$0,5E2 \leq 0,9 Qae$

- non-saturation de la voie n° 2 au droit de E2 :

$t + 0,5E2 + e(x).E1 \leq Qae$



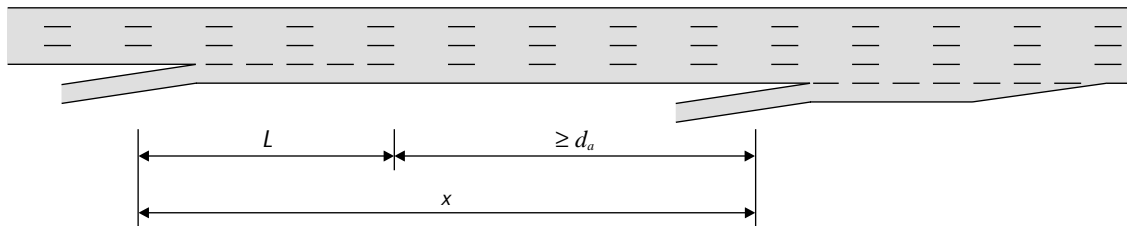
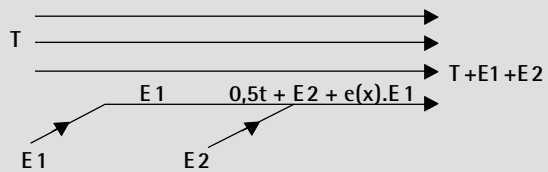
2.3.4. 1<sup>re</sup> entrée en adjonction, 2<sup>e</sup> en insertion

Conditions fondamentales:

$E1 > E2$  et ( ou )  $Dn < (T + E1 + E2) \leq D(n+1)$

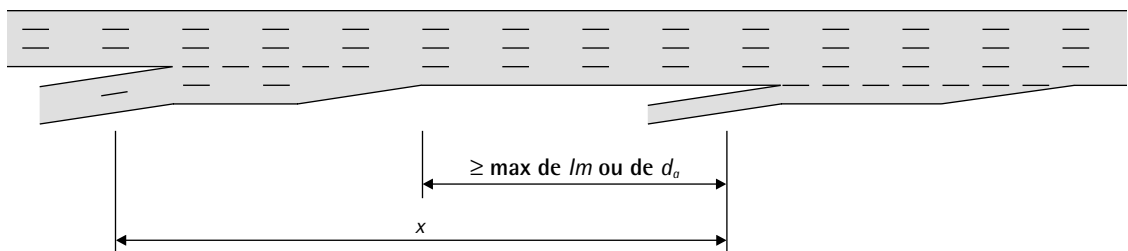
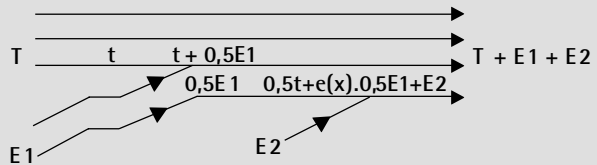
Conditions de fonctionnement pour E1 à une voie:

- non-saturation de la chaussée:  
 $T + E1 + E2 \leq D(n+1)$
- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E1:  
 $E1 \leq 0,9 Qae$
- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E2:  
 $0,5t + e(x).E1 + E2 \leq Qae$



Conditions de fonctionnement pour E1 à deux voies:

- non-saturation de la chaussée:  
 $T + E1 + E2 \leq D(n+1)$
- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E1:  
 $0,5E1 \leq 0,9 Qae$
- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E2:  
 $0,5t + e(x).0,5E1 + E2 \leq Qae$
- non-saturation de la voie n° 2, au droit de E1:  
 $t + 0,5E1 \leq Qae$



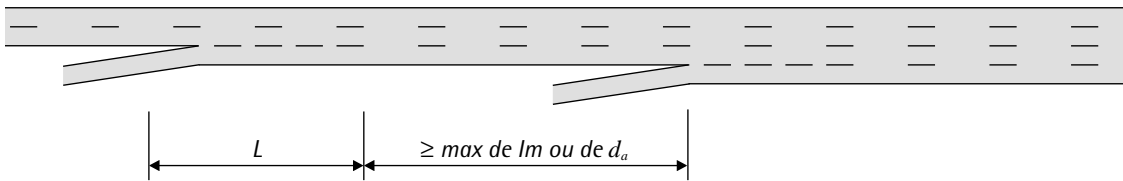
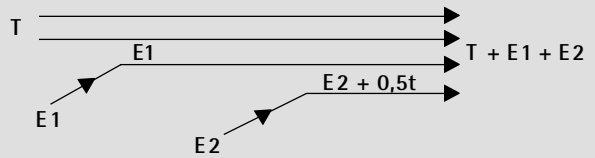
### 2.3.5. Deux entrées en adjonction

Condition fondamentale:

$$D_n < (T + E1 + E2) \leq D_{(n+2)}$$

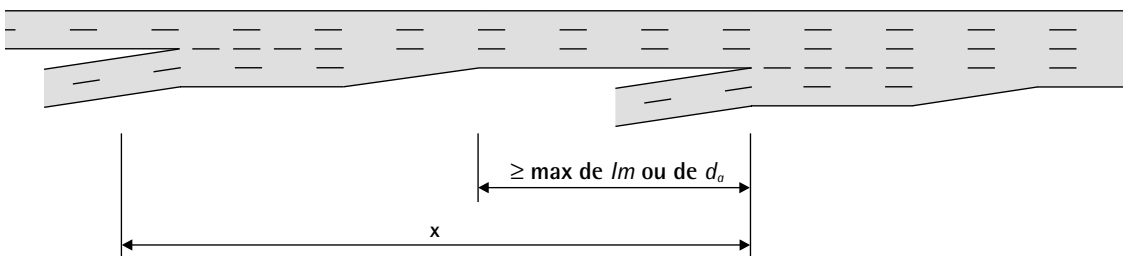
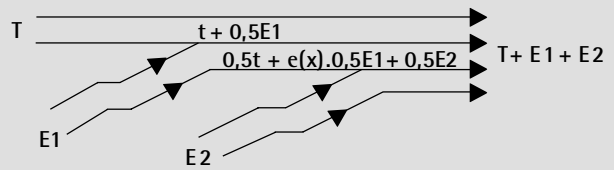
Conditions de fonctionnement pour E1 et E2 à une voie:

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble:  
 $T + E1 + E2 \leq D_{(n+2)}$
- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E1:  
 $E1 \leq 0,9 Q_{ae}$
- non-saturation de la voie n° 1, au droit de E2:  
 $0,5t + E2 \leq 0,9 Q_{ae}$



Conditions de fonctionnement pour E1 et E2 à deux voies:

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble:  
 $T + E1 + E2 \leq D_{(n+2)}$
- non-saturation de la voie n° 2, au droit de E1:  
 $t + 0,5E1 \leq Q_{ae}$
- non-saturation de la voie n° 2, au droit de E2:  
 $0,5t + e(x).0,5E1 + 0,5E2 \leq Q_{ae}$



## 2.4. Entrecroisements

### 2.4.1. Dispositions spécifiques

On distingue les configurations typiques suivantes :

- **entrée-sortie, sans voie auxiliaire** : configuration constituée d'une insertion, suivie d'un déboîtement. Cette disposition ne constitue pas un entrecroisement puisque les manœuvres d'entrée et de sortie évoluent séparément ;
- **entrecroisement tangent** : configuration caractérisée par l'existence d'une voie auxiliaire qui relie l'entrée à la sortie. Dans cette disposition, les manœuvres d'entrée ou de sortie ne nécessitent, au maximum, qu'un seul changement de voie ;
- **entrecroisement sécant** : configuration dans laquelle les manœuvres d'entrecroisement évoluent sur au moins trois voies. Elle impose, selon le cas, des manœuvres de cisaillement caractérisées par au moins deux changements de file.

#### ■ Géométrie

Les règles définissant chaque type d'accès doivent être maintenues.

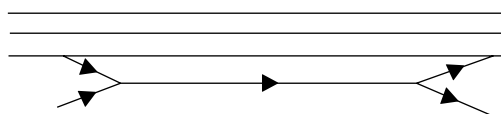
#### ■ Implantation

Sous réserve d'une géométrie et d'une signalisation conformes aux règles, les facteurs influant sur le niveau de service des sections d'entrecroisement sont :

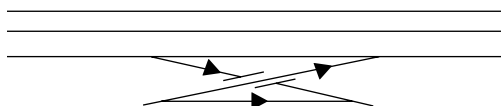
- l'importance des mouvements qui se croisent ;
- la distance séparant l'entrée de la sortie ;
- le principe de configuration ou de distribution des voies ;
- le nombre de voies de la section ;
- l'importance des mouvements de transit.

Des caractéristiques médiocres (distances insuffisantes, distribution des voies générant de trop nombreux changements de file, mauvaise lisibilité) doivent conduire aux configurations alternatives suivantes :

*Entrecroisement sur collectrice*



*Saut de mouton*



### 2.4.2. Entrée - sortie, sans voie auxiliaire

#### Condition fondamentale:

- non-saturation de la chaussée dans son ensemble:

$$T + S + E \leq D_n$$

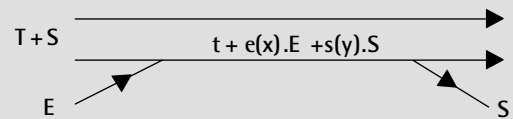
#### Conditions de fonctionnement:

- non-saturation de la voie n°1, pour x (ou y) multiple de 100 m:

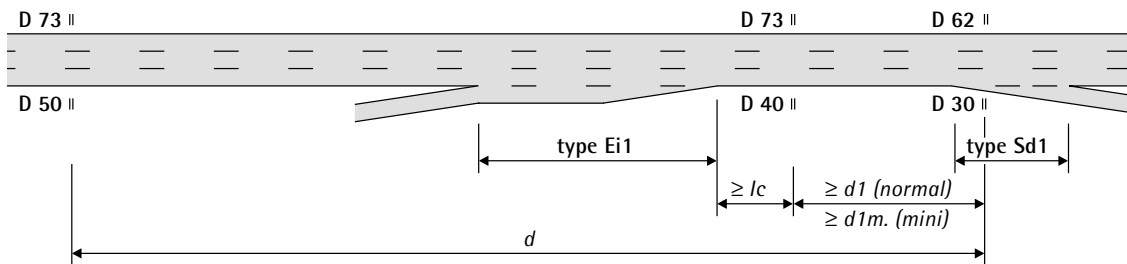
$$t + e(x).E + s(y).S \leq Q_{ae}$$

- non-saturation de la chaussée:

$$T + E + S \leq D_n$$



#### ■ Dispositions minimales



#### ■ Dispositions exceptionnelles

L'application des valeurs minimales réglementaires conduit à une interdistance entre (E,1,00) et (S,1,00), de:

- 770 m (305+125+240+100) sur chaussée à deux voies pour une vitesse prescrite de 90 km/h ;
- 890 m (305+125+360+100) sur chaussée à trois voies pour une vitesse prescrite de 90 km/h.

La distance minimum de l'ICTAVRU sans voie auxiliaire fixé à Z=500 m suppose l'implantation d'une présignalisation (D 40 - D 73) supplémentaire à l'amont de l'entrée. Pour ces valeurs basses, on préférera la mise en place d'une voie auxiliaire d'entrecroisement, mieux adaptée.

### 2.4.3. Entrecroisements tangents

Condition fondamentale :

$$300 \leq Z \leq 500 \text{ à } 750 \text{ m}$$

En première approche, les règles d'implantation de la signalisation directionnelle et de définition géométrique des musoirs d'entrée et de sortie définissent ( $Z$ ) (distance comprise entre  $(E,1,00)$  et  $(S,1,00)$ ).

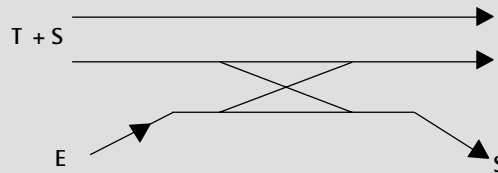
Ensuite, dans tous les cas, s'impose la vérification du bon fonctionnement de la section, par la méthode de répartition des entrants et sortants, de l'ICTAVRU.

Les développements trop importants de voies auxiliaires d'entrecroisement ( $Z > 750 \text{ m}$ ) induisent des comportements inadaptés: dépassements par la droite et manœuvres tardives d'insertion sur la chaussée, constituant des facteurs négatifs de sécurité et de capacité. En conséquence, ces géométries doivent également faire l'objet de simulations par la méthode ICTAVRU et être comparées, en fonctionnement, aux configurations comportant une insertion (type Ei 1) et un déboîtement (type Sd 1,).

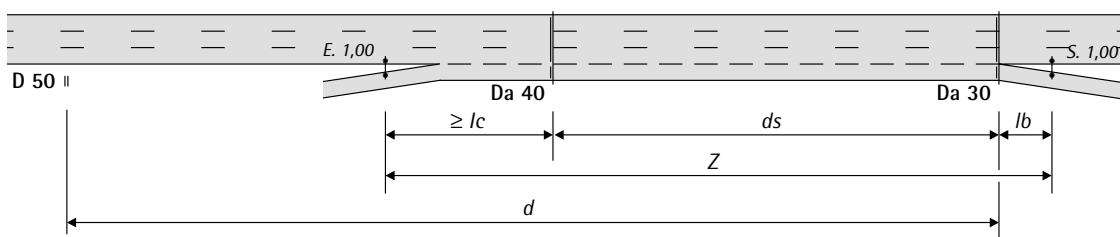
Conditions de fonctionnement (cf. ICTAVRU)

quatre vérifications :

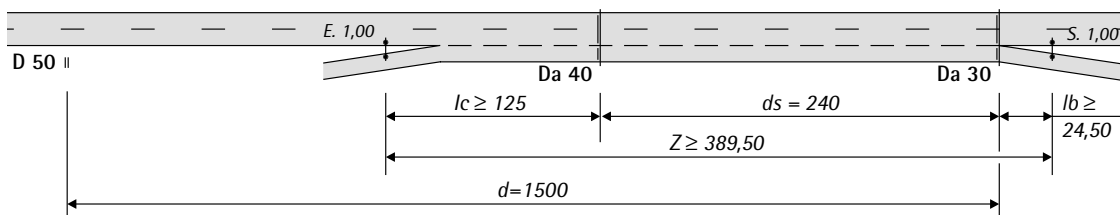
- non-saturation de la chaussée dans son ensemble, voie auxiliaire exclue;
- non-saturation de la voie n° 1;
- non-saturation de la voie auxiliaire;
- fluidité des entrecroisements.



#### ■ Dispositions minimales, principe général

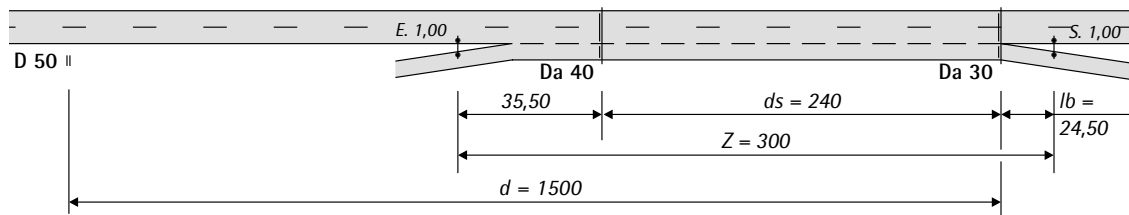


Application pour  $V = 90 \text{ km/h}$  et chaussée de deux voies

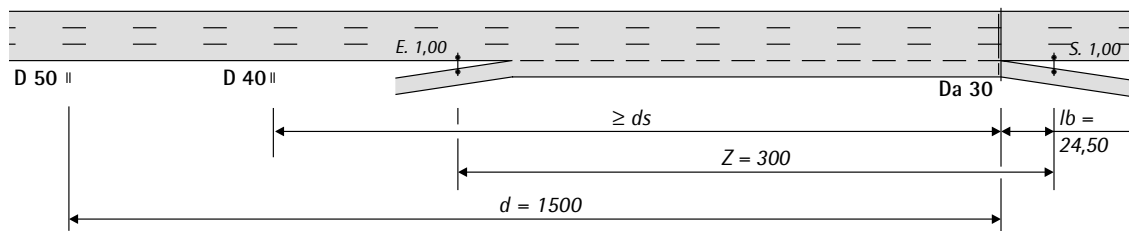


- Dispositions exceptionnelles: caractérisées par ( $Z < l_c + ds$ ) et par la dégradation de la séquence de signalisation

Application pour  $V = 90$  km/h,  $Z = 300$  m et chaussée de deux voies



Application pour  $V = 90$  km/h,  $Z = 300$  m et chaussée de trois voies et plus





a. Méthode ICTAVRU, de répartition des entrants et des sortants

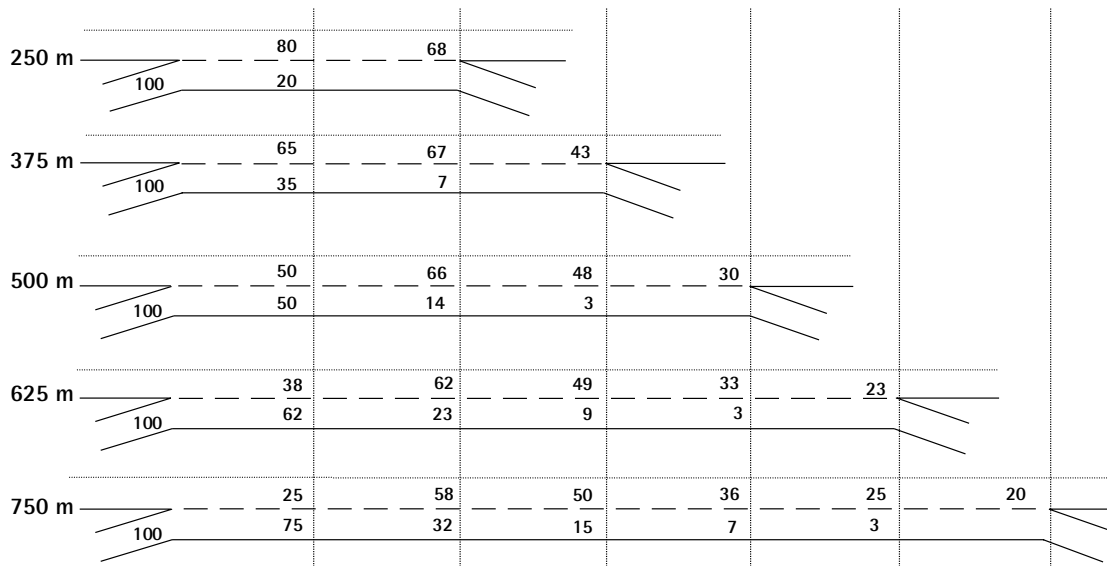
Pour les entrecroisements tangents, la méthode d'évaluation descriptive de l'ICTAVRU est appliquée.

Elle permet de mettre en évidence, pour chaque pas de 125 m, la charge de la voie n°1 et celle de la voie

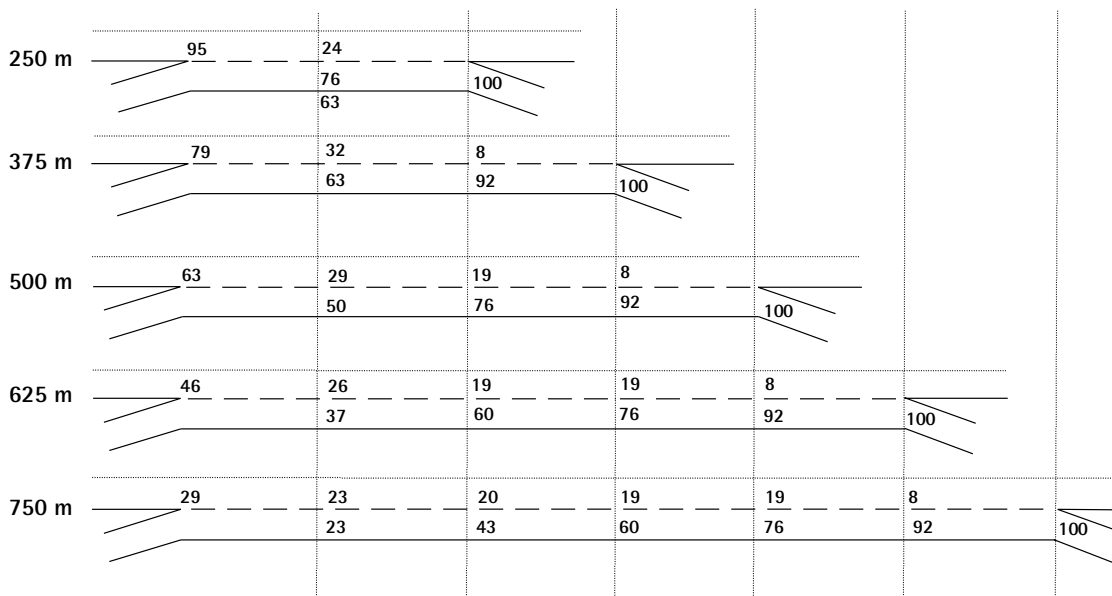
auxiliaire, ainsi que le niveau de service de l'entrecroisement, par l'établissement de la répartition des entrants et des sortants.

Cette démarche est établie pour cinq longueurs (Z) d'entrecroisement variant de 250 m à 750 m.

Répartition pour 100 entrants

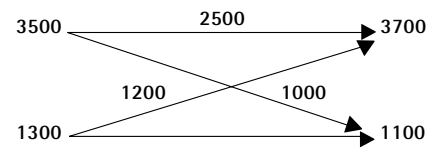
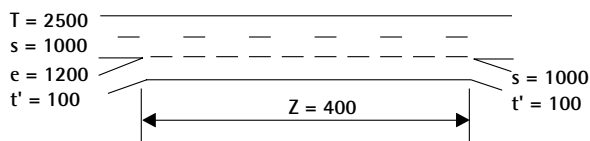


Répartition pour 100 sortants



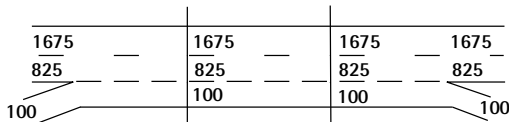
**Application :** vérification du fonctionnement d'une section d'entrecroisement tangent, de 400 m de longueur, sur une chaussée de deux voies, sans contrainte géométrique particulière.

**Hypothèses :**

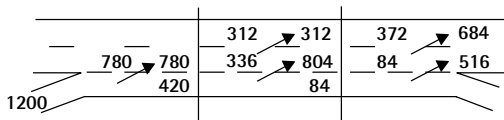


**Vérification de fonctionnement :**

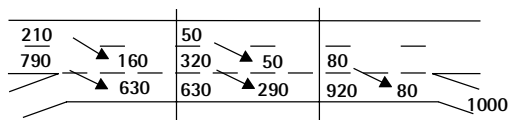
1. Transit:  $T = 2\,500$  sur chaussée à 2 voies (cf. p. 35)



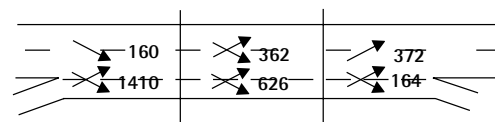
2. Entrants



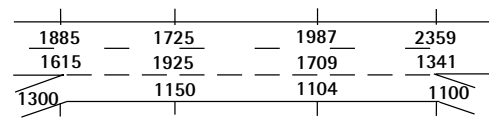
3. Sortants



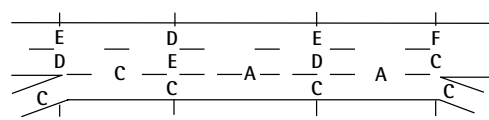
4. Entrecroisements



5. Charge des voies



6. Niveaux de service (NSC)



**Conclusions :**

- la fluidité de l'entrecroisement correspond au NSC.C, vérifiant les valeurs établies dans le tableau ci-après pour ( $Z = 375$  m);
- l'entrecroisement ne constitue pas un facteur d'abaissement du niveau de service dans la section;
- la charge des deux voies de la chaussée s'élève ponctuellement à 2 359 et 1 925 uvp/h, correspondant aux NSC: F et E; le NSC moyen dans la section est E avec 1 825 à 1 850 uvp/voie;
- la valorisation des NSC passe par l'ajout d'une voie sur la chaussée;
- l'augmentation de la distance d'entrecroisement ne se justifie pas sur le plan de la capacité.

### Fluidité et niveaux de service de la circulation (NSC):

La concentration de véhicules, observée sur les voies n°1 et auxiliaire, offre une indication du niveau de service.

L'évaluation du nombre de changements de file par segment de 125 m offre également un indicateur

sur le niveau de service d'entrecroisement. Le HCM fixe l'échelle de valeurs suivante où on observe que la condition de fluidité de l'ICTAVRU, fixé à 1000 uvp/h et à 1500 uvp/h maxi, correspond aux NSC B et C.

NSC	A	B	C	D	E	F
$e_1 + e_2$ pour 125 m (uvm/h)	800	1000	1450	1800	2000	> 2000

### Seuils des NSC des entrecroisements, en fonction des valeurs relatives (en uvm/h) des entrants et des sortants

Z	250 m	375 m	500 m	625 m	750 m
A	$E + 0,95S \leq 1000$	$E + 0,97S \leq 1230$	$E + S \leq 1600$	$E + 0,97S \leq 2105$	$E + 0,47S \leq 1860$
B	$E + 0,95S \leq 1250$	$E + 0,97S \leq 1538$	$E + S \leq 2000$	$E + 0,97S \leq 2632$	$E + 0,47S \leq 2326$
C	$E + 0,95S \leq 1813$	$E + 0,97S \leq 2231$	$E + S \leq 2900$	$E + 0,97S \leq 3816$	$E + 0,47S \leq 3372$
D	$E + 0,95S \leq 2250$	$E + 0,97S \leq 2769$	$E + S \leq 3600$	$E + 0,97S \leq 4737$	$E + 0,47S \leq 4186$
E	$E + 0,95S \leq 2500$	$E + 0,97S \leq 3077$	$E + S \leq 4000$	$E + 0,97S \leq 5263$	$E + 0,47S \leq 4651$

## b. Configurations pouvant être assimilées à des entrecroisements tangents

Les capacités de fonctionnement des dispositifs qui suivent, peuvent également être évaluées à partir du HCM 65.

### • Entrée prépondérante

Condition fondamentale:  $E > 1500$  uvm/hp

### Conditions de fonctionnement:

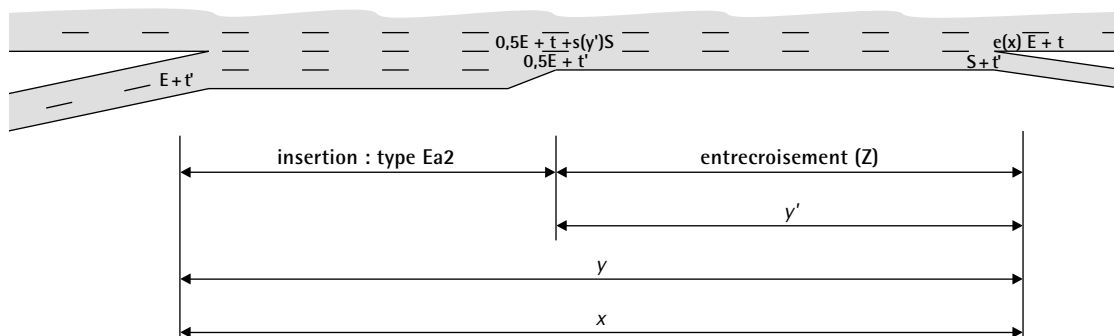
- non-saturation de la chaussée dans son ensemble, voie auxiliaire exclue;
- sur la voie n°1, à l'origine du profil réduit:

$$0,5E + t + s(y') \cdot S \leq Q_{ae}$$

- sur la voie auxiliaire, à l'origine du profil réduit:

$$0,5E + t' \leq Q_{ae}$$

- vérification du fonctionnement de la section d'entrecroisement (cf. page 57):



• **Sortie prépondérante**

Condition fondamentale:  $S > 1\,500$  uvp/hp

**Conditions de fonctionnement:**

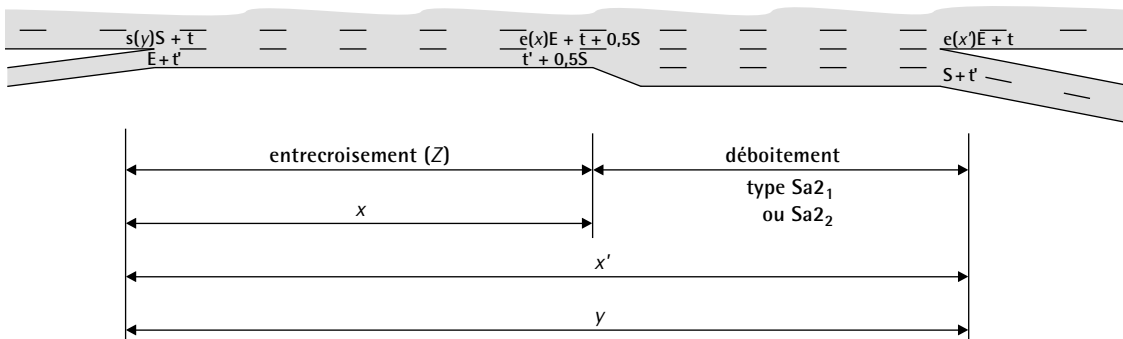
- non-saturation de la chaussée dans son ensemble, voie auxiliaire exclue;
- sur la voie n°1, à l'extrémité de la section d'entrecroisement:

$$e(x)E + t + 0,5S \leq Qae$$

- sur la voie auxiliaire, à son extrémité:

$$t' + 0,5S \leq Qae$$

- vérification du fonctionnement de la section d'entrecroisement (cf. page 57):



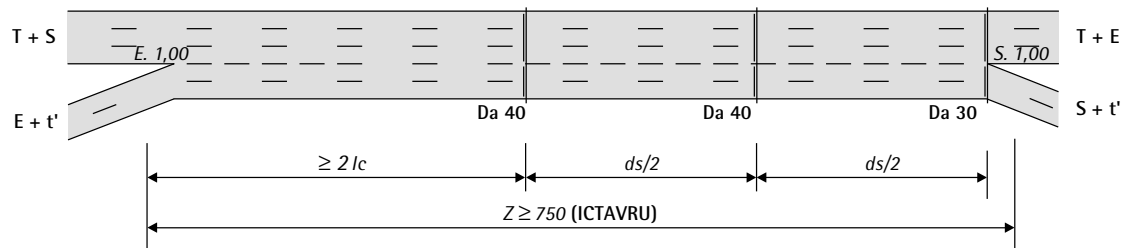
**c. Entrée à deux voies, en adjonction, suivie d'une sortie à deux voies, en affectation**

Configuration caractérisée par l'importance du nombre d'entrecroisements et de changements de file.

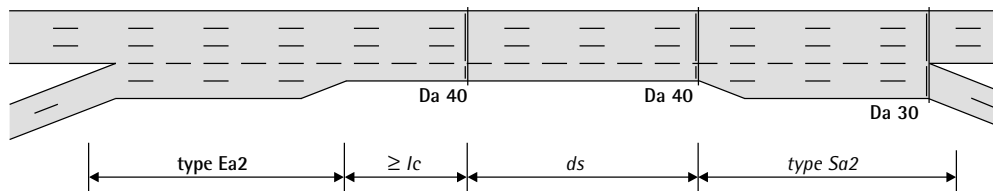
**Conditions fondamentales:**

$$E \text{ et } S > 1\,500 \text{ uvp/h et } t' \geq 500 \text{ uvp/hp}$$

Configuration formellement déconseillée:



Configuration alternative lorsque  $t' < 500$  uvp/hp et  $Z \geq 1\,200$  m:



2.4.4. Entrecroisements sécants

Ces configurations imposent aux entrants et aux sortants, selon le cas, une manœuvre de cisaillement se traduisant par, au moins, deux changements de file.

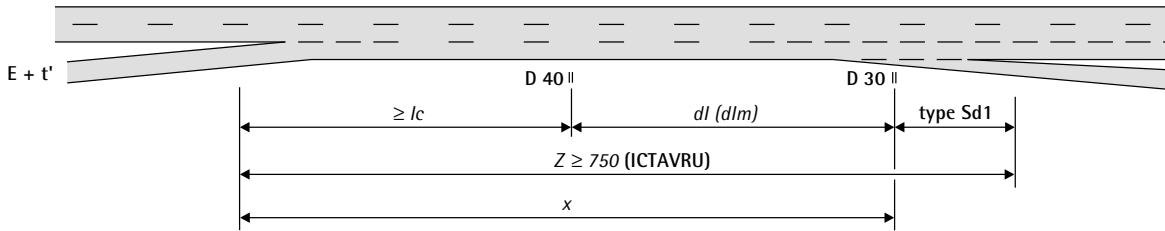
Cette fonction justifie, dans tous les cas, une géométrie et une lisibilité exempte de toute imperfection.

a. Entrée d'une voie en adjonction, suivie d'une sortie en biseau

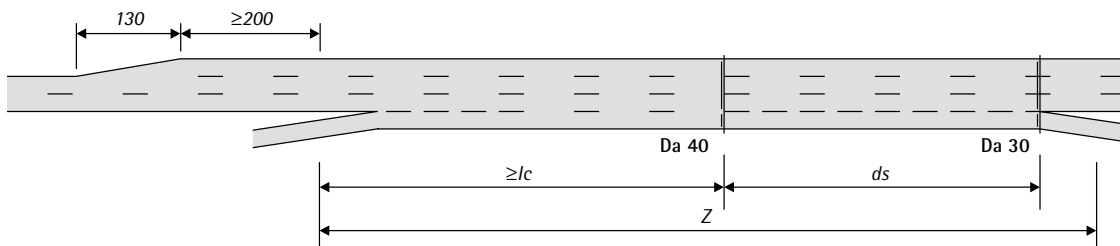
Conditions fondamentales:  
 $1000 < E \leq 1500$  uvp/hp et  $S \leq 500$  uvp/hp

En première approche, les seuils minimaux sont fixés par les distances notées sur le schéma et, sur la voie de droite, au droit du (S,1,50) de la sortie, par les conditions:

Configuration à éviter :  
 lorsque  $Z > 1000$  m  $\rightarrow S + t + t' \leq Qae$   
 ou lorsque  $750$  m  $\leq Z \leq 1000$  m  $\rightarrow S + e(x) E + t' \leq Qae$



Configuration alternative recommandée:  
 lorsque  $Z < 750$  m ou que  $Z > 1000$  m  $\rightarrow S + t + t' > Qae$   
 ou lorsque  $750$  m  $\leq Z \leq 1000$  m  $\rightarrow S + e(x) E + t' > 0,9 Qae$



## b. Entrée de deux voies en adjonction, suivie d'une sortie en affectation

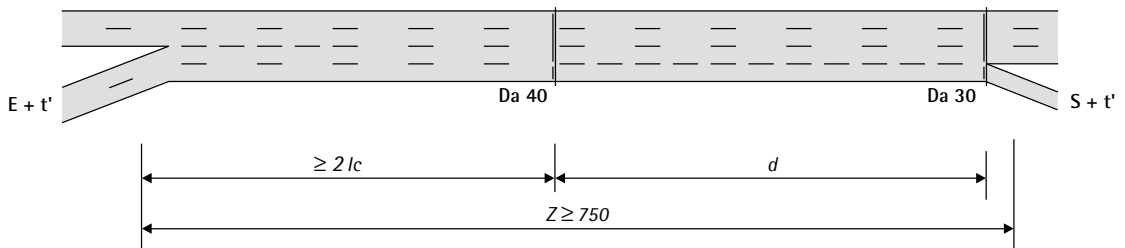
Conditions fondamentales :

$$1\,500 < E + t' \leq 3\,400 \text{ uvp/h}$$

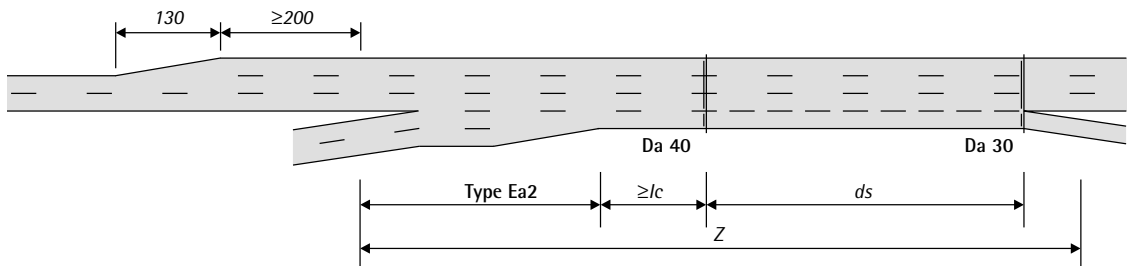
$$\text{et } S + t' \leq 1\,500 \text{ uvp/hp}$$

En première approche, les seuils minimaux sont fixés par les distances notées sur le schéma.

Configuration à éviter :



Configuration alternative recommandée :



## c. Entrée d'une voie en insertion, suivie d'une sortie en affectation

Conditions fondamentales :

$$1\,000 < S + t' \leq 1\,500 \text{ uvp/h}$$

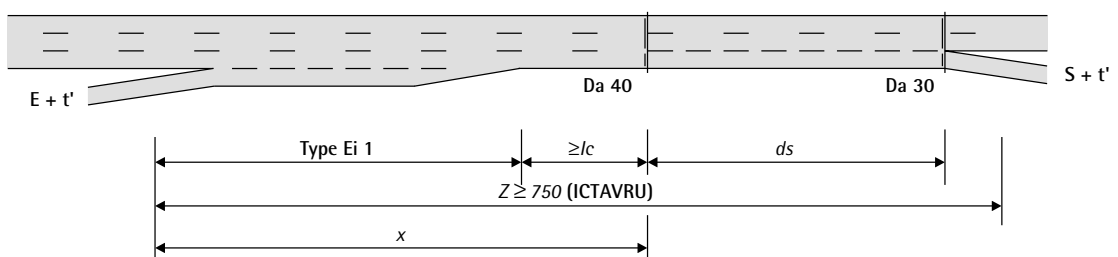
$$\text{et } E + t' \leq 500 \text{ uvp/hp}$$

En première approche, les seuils minimaux sont fixés par les distances notées sur le schéma.

Configuration à éviter :

lorsque  $Z > 1\,000 \text{ m} \rightarrow e(x) E + S + t' \leq Q_{ae}$   
ou lorsque  $750 \text{ m} \leq Z \leq 1\,000 \text{ m} \rightarrow E + S + t' \leq Q_{ae}$

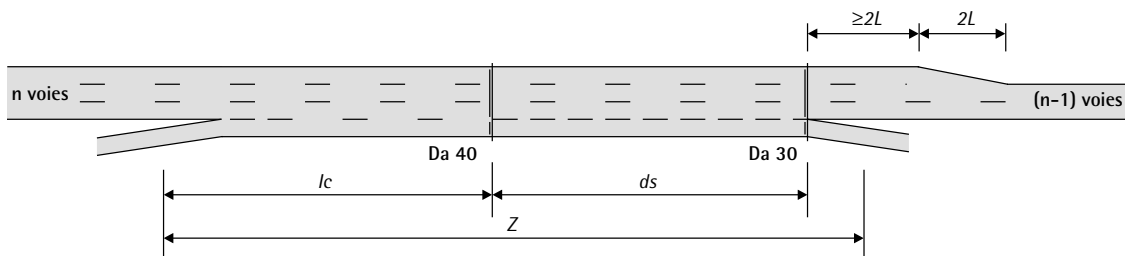
Cette configuration cumule les manœuvres de cisaillement des entrants et les rabattements du transit de la voie 1 (PL).



**Configuration alternative :**

Lorsque  $Z < 750$  m, ou, lorsque le nombre de PL du transit est supérieur à 200 véh./h et que les conditions nécessaires à un rétrécissement de la chaussée à (n-1) voies sont réunies :

- bonne géométrie (visibilité) ;
- $Dn \leq (1\,500 \text{ uvp/hp})n$ .



**d. Entrée en adjonction, suivie d'une sortie de deux voies en affectation**

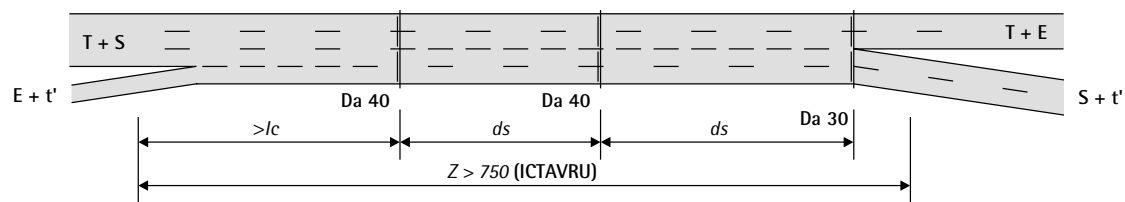
**Conditions fondamentales :**

$1000 < E + t' \leq 1\,500 \text{ uvp/h}$   
 et  $1\,500 < S + t' \leq 3\,400 \text{ uvp/hp}$

En première approche, les seuils minimaux de cette configuration sont fixés par les distances notées sur le schéma.

**Configuration à éviter :**

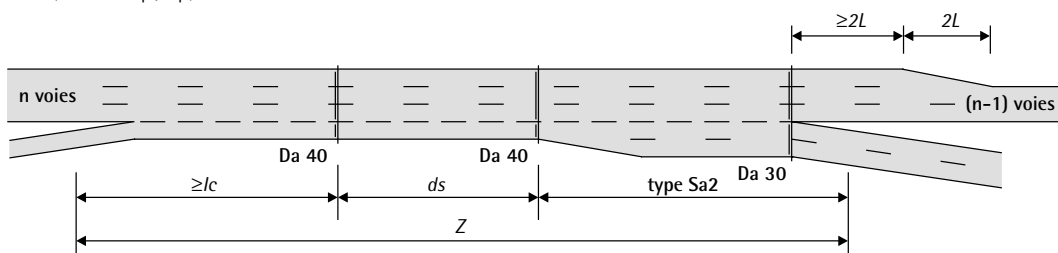
Cette configuration cumule manœuvres de cisaillement des entrants et les rabattements du transit de la voie 1 (PL).



**Configuration alternative :**

Lorsque  $Z < 750$  m, ou, lorsque le nombre de PL du transit est supérieur à 200 véh./h et que les conditions nécessaires à un rétrécissement de la chaussée à (n-1) voies sont réunies :

- bonne géométrie (visibilité) ;
- $Dn \leq (1\,500 \text{ uvp/hp})n$ .







# Glossaire

## Géométrie des accès

- **E. 1,00**  
Point d'entrée au plus tôt sur la chaussée où l'on s'insère.
- **E. 1,50**  
Point d'entrée au plus tard sur la chaussée où l'on s'insère.
- **S. 1,50**  
Point de sortie au plus tôt de la chaussée quittée.
- **S. 1,00**  
Point de sortie au plus tôt de la chaussée quittée.
- **tpl**  
Largeur du terre-plein latéral ou de la bande comprise entre le bord droit de la chaussée principale et le bord gauche de la chaussée de collectrice, au droit du musoir physique.
- **lb**  
Développement longitudinal du musoir de divergence ou de convergence (incluant  $L/6$ ), compris entre les points *S.1,00* ou *E.1,00* et l'origine ou la fin de la ligne continue T2-5u.
- **lm**  
Valeur dépendant de  $d$  et de  $p$ . Correspondant, dans les dispositifs parallèles de ramification, au développement longitudinal, compris entre les points *S.1,00* ou *E.1,00* et l'origine ou la fin du musoir physique.
- **dp1**  
Au droit des sorties, distance minimale de visibilité, correspondant à trois secondes de parcours ( $3v$ ) sur les panneaux D 50 et D 40, ou Da 50 et Da 40.

- **dp2**  
Simultanéité de perception sur le panneau D 30 (ou Da 30) et sur le musoir physique à raison de  $6v$  sur le D 30 (ou Da 30).
- **Obliquité**  
Définie par  $p$  et correspondant à l'angle de divergence ou de convergence au droit des points *S.1,00* et *E.1,00*.

## Incidence des accès

- **u.v.p.**  
Unité de voitures particulières.
- **T**  
Débit de transit de la chaussée principale, non concerné par les accès.
- **t**  
Débit de transit de la voie de droite, dépendant de  $T$  et du nombre de voies de la chaussée principale.
- **t'**  
Débit entrant et sortant, sur les voies auxiliaires d'entrecroisement.
- **S**  
Débit sortant.
- **s (y)**  
Fraction d'un débit sortant ( $s$ ) à la distance ( $y$ ) du point de sortie au plus tard (*S.1,00*) d'une sortie.
- **y (m)**  
Distance amont, en mètres, d'une sortie.
- **E**  
Débit entrant.

- **e(x)**  
Fraction d'un débit entrant (e) à la distance (x) du point d'entrée au plus tôt (*E.1,00*) d'une entrée.
- **x(m)**  
Distance aval, en mètres, d'une entrée
- **Qas**  
Débit d'accueil de la voie de droite, au droit d'une sortie. Se mesure au point de sortie au plus tôt (*S.1,50*).
- **Qae**  
Débit d'accueil de la voie de droite, au droit d'une entrée. Se mesure au point d'entrée au plus tard (*E.1,50*).
- **Dn**  
Débit pour n voies.

## Signalisation

- **D 40**  
Panneau de présignalisation, sur potence, implanté à une distance d1 (ou d1m) à l'amont du D 30.
- **D 30**  
Panneau de signalisation avancée, sur potence, implanté au point de sortie au plus tôt (*S.1,50*) du dispositif de déboîtement.
- **Da 40**  
Panneau de présignalisation d'affectation de voie sur portique, implanté à une distance ds, à l'amont du Da 30.
- **Da 30**  
Panneau de signalisation avancée d'affectation de voie, sur portique, implanté à l'origine de la ligne continue T2-5u matérialisant la divergence.
- **D 62**  
Panneau de confirmation de filante, complémentaire au D 31, implanté dans le terre-plein central (ou latéral, pour une collectrice) (voir également l'Instruction 82.31 du 22 mars 1982).
- **lc**  
Distance de lecture, définissant la distance minimale permettant à un usager de lire les informations sur le panneau de présignalisation. Correspondant à la distance parcourue durant cinq secondes, à la vitesse limite autorisée.
- **np**  
Distance de non perturbation définissant, entre deux sorties successives, la distance minimale en-deçà de laquelle l'usager pourrait attribuer, à la première sortie, les indications du panneau de présignalisation destinées à la seconde. Par leur attribution respective,  $np \geq lc$ .
- **L**  
Élément de signalisation horizontale, définissant le module fondamental de marquage horizontal.
- **d1**  
Distance séparant la présignalisation de la signalisation avancée (D 40 - D 30).
- **d1m**  
Distance minimale absolue, séparant la présignalisation de la signalisation avancée (D 40 - D 30). Cette valeur est spécifique à l'ICTAVRU, pour les sorties successives.
- **ds**  
Distance caractéristique des séquences de signalisation par affectation de voies. Elle détermine l'espace séparant la présignalisation de la signalisation avancée (Da 40-Da 30).
- **Z**  
Longueur des sections d'entrecroisements, prise entre points *E.1,00* et *S.1,00*.





# Table des matières

	<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>PREMIÈRE PARTIE</b>	<b>Caractéristique des accès</b>	<b>9</b>
	<b>1. Dispositions générales</b>	<b>10</b>
	1.1. Implantation	10
	1.2. Visibilité	10
	1.3. Géométrie, dimensionnement	10
	1.4. Signalisation	10
	1.4.1. Signalisation directionnelle	10
	1.4.2. Signalisation horizontale	13
	1.5. Rappel de quelques valeurs	13
	1.6. Marquage des divergents et convergents	14
	1.6.1. Sortie en déboîtement	14
	1.6.2. Sorties en affectation et entrées en insertion ou adjonction, à une ou deux voies	14
	1.6.3. Dimension des zones hachurées	15
	1.6.4. Dimension et implantation des dispositifs frontaux de retenue	15
	<b>2. Les entrées</b>	<b>17</b>
	2.1. Entrées en insertion sur chaussée principale	17
	2.1.1. Type Ei 1 - Insertion d'une voie	17
	2.1.2. Type Ei 2 - Insertion de deux voies	18
	2.1.3. Type Egi - Insertion à gauche	18
	2.2. Entrées avec adjonction d'une voie sur chaussée principale	19
	2.2.1. Type Ea 1 - Entrée d'une voie, en adjonction	19
	2.2.2. Type Ea 2 - Entrée de deux voies, avec adjonction d'une voie	20
	2.2.3. Type Ega - Entrée à gauche, en adjonction	20
	2.3. Entrées sur une bretelle ou sur collectrice	21
	2.3.1. Type Eb 1 <sub>1</sub> - Ramification d'entrée d'une voie en insertion, sur bretelle ou sur collectrice à une voie	21
	2.3.2. Type Eb 1 <sub>2</sub> - Ramification d'entrée d'une voie, en insertion de type Ei 1, sur branche ou sur collectrice à deux voies	22
	2.3.3. Type Eb 2 <sub>1</sub> - Ramification, en entrée, de deux bretelles à une voie	22
	2.3.4. Type Eb 2 <sub>2</sub> - Ramification pour trafic entrant à droite prépondérant	23
	<b>3. Les sorties</b>	<b>24</b>
	3.1. Sorties en déboîtement depuis une chaussée principale	24
	3.1.1. Type Sd 1 <sub>1</sub> - Déboîtement d'une voie	24
	3.1.2. Type Sd 1 <sub>2</sub> - Déboîtement d'une voie, en pseudo-affectation	24
	3.1.3. Type Sd 2 - Déboîtement de deux voies, en pseudo-affectation	25
	3.1.4. Type Sg 1 - Déboîtement à gauche	25
	3.2. Sorties en affectation depuis une chaussée principale	27
	3.2.1. Type Sa 1 - Sortie d'une voie en affectation	27
	3.2.2. Type Sa 2 <sub>1</sub> - Sortie de deux voies en affectation	27
	3.2.3. Type Sa 2 <sub>2</sub> - Sortie de deux voies, en affectation, pour un trafic sortant prépondérant	28

3.3.	<b>Sorties depuis une bretelle ou une collectrice</b>	28
3.3.1.	Type Sb 1 <sub>1</sub> – Ramification de sortie d'une voie, en déboîtement, à partir d'une bretelle ou d'une collectrice à une voie	28
3.3.2.	Type Sb 1 <sub>2</sub> – Ramification de sortie d'une voie, en déboîtement, à partir d'une bretelle ou d'une collectrice à deux voies	29
3.3.3.	Type Sb 2 <sub>1</sub> – Ramification de sorties en affectation	30
3.3.4.	Type Sb 2 <sub>2</sub> – Ramification en affectation pour trafic sortant à droite prépondérant	31

## DEUXIÈME PARTIE Modalités d'implantation des accès

33

1.	<b>Dispositions se rapportant aux accès isolés</b>	34
1.1.	<b>Implantation</b>	34
1.2.	<b>Visibilité</b>	34
1.3.	<b>Prise en compte des débits</b>	35
1.3.1.	Seuils de fonctionnement et niveaux de service de la circulation (NSC)	35
1.3.2.	Identification des courants au droit d'une entrée	36
1.3.3.	Identification des courants au droit d'une sortie	37
1.3.4.	Trafic de transit restant sur la voie de droite	37
2.	<b>Dispositions se rapportant aux accès rapprochés</b>	38
2.1.	<b>Sortie-entrée</b>	38
2.2.	<b>Sorties successives</b>	38
2.2.1.	Dispositions spécifiques	38
2.2.2.	Deux sorties en déboîtement	41
2.2.3.	1 <sup>re</sup> sortie en déboîtement, 2 <sup>e</sup> en affectation	42
2.2.4.	1 <sup>re</sup> sortie en affectation, 2 <sup>e</sup> en déboîtement	44
2.2.5.	Deux sorties en affectation	46
2.3.	<b>Entrées successives</b>	48
2.3.1.	Dispositions spécifiques	48
2.3.2.	Deux entrées en insertion	49
2.3.3.	1 <sup>re</sup> entrée en insertion, 2 <sup>e</sup> en adjonction	50
2.3.4.	1 <sup>re</sup> entrée en adjonction, 2 <sup>e</sup> en insertion	51
2.3.5.	Deux entrées en adjonction	52
2.4.	<b>Entrecroisements</b>	53
2.4.1.	Dispositions spécifiques	53
2.4.2.	Entrée-sortie, sans voie auxiliaire	54
2.4.3.	Entrecroisements tangents	55
2.4.4.	Entrecroisements sécants	61

## Glossaire

65

## Table des matières

69

## Conception of access to A-Type Urban Expressways (UE A)

This guide, aimed at road planners for the development of new projects or the improvement of existing schemes, is supplementary to the modification of the Instruction on Technical Conditions for the Development of Urban Expressways (ITCD UE) and facilitates the conception of different forms of access onto A-type Urban Expressways (UE A). All accesses onto UE A, whether they be isolated or consolidated including intersecting accesses, consist of what may be referred to collectively as entries and exits.

This guide stresses in particular the need to integrate standard procedures for the erection of directional road signs and signals and to evaluate the traffic service levels in the access' service area right from the start of research.

It enables response to numerous situations to which the previous ICDA UE responded either badly or not at all. On the other hand, situations not referenced shall be left out and situations demanding one or more special dispensations (cases referred to as "special circumstances" within the guide) shall be justified individually in the scope of the development of Outline Project Proposals (OPP). Consequently, the guide shall also provide arguments to justify both refusal to create accesses and obligation to redevelop badly designed accesses.

## Concepción de los accesos en Vías Rápidas Urbanas de Tipo A (VRU A)

Dirigiéndose a los proyectistas de carreteras para la elaboración de los nuevos proyectos o para adaptación *in situ*, esta guía completa la modificación de la Instrucción sobre las Condiciones Técnicas de Organización de las Vías Rápidas Urbanas (ICTAVRU) y permite concebir los distintos accesos en Vías Rápidas Urbanas de tipo A (VRU A). El conjunto de los accesos en VRU A, estén aislados o cercanos, y a los que pertenecen los entrecruzados, está constituido por todo lo que se puede llamar comúnmente las entradas y las salidas.

Esta guía hace especial hincapié en la necesidad de integrar, desde el principio de los estudios, las normas de implantación de indicación direccional y proceder a la evaluación de los niveles de servicio de la circulación (NSC) en la zona de influencia de los accesos.

Permite responder a las numerosas situaciones a las que el ICTAVRU anterior respondía mal o no respondía. Como contrapartida, las situaciones a las que no se haga referencia deberán ser proscritas y las situaciones que pidan una o más derogaciones (casos llamados "disposiciones excepcionales" en la guía) deberán justificarse especialmente en el marco de la elaboración de los expedientes de Anteproyecto Sumario (APS). Por ello la guía proporcionará también bases para justificar las denegaciones de creación de accesos así como las obligaciones de rehabilitación de accesos inadecuados.

© CERTU - 2003

Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer  
Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du CERTU est illicite (loi du 11 mars 1957).  
Cette reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par  
les articles 425 et suivants du Code pénal.

Coordination: Service Éditions (Patrick Marchand)

Mise en page: PAO Concept ☎ 04 78 22 70 35

Impression: JOUVE ☎ 01 44 76 54 40

Achevé d'imprimer: octobre 2003

Dépôt légal: 4<sup>e</sup> trimestre 2003

ISBN:

ISSN: 1263-3313

Cet ouvrage est en vente au CERTU

Bureau de vente:

9, rue Juliette Récamier

69456 LYON cedex 06 - France

☎ 04 72 74 59 59

Internet: <http://www.certu.fr>