

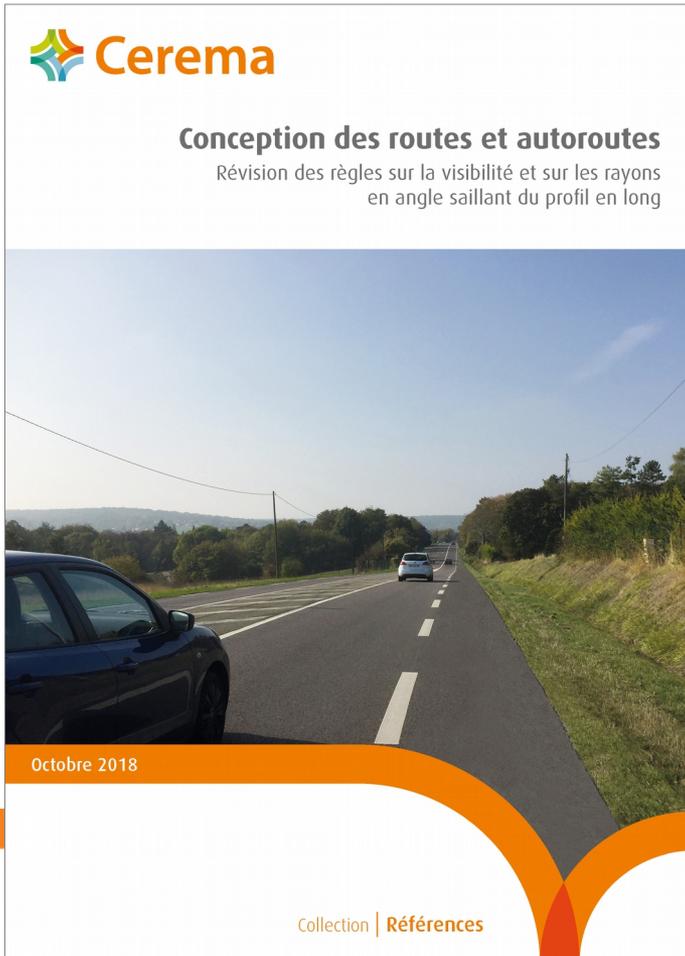


Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Révision des règles sur :

- la visibilité
- les rayons saillants



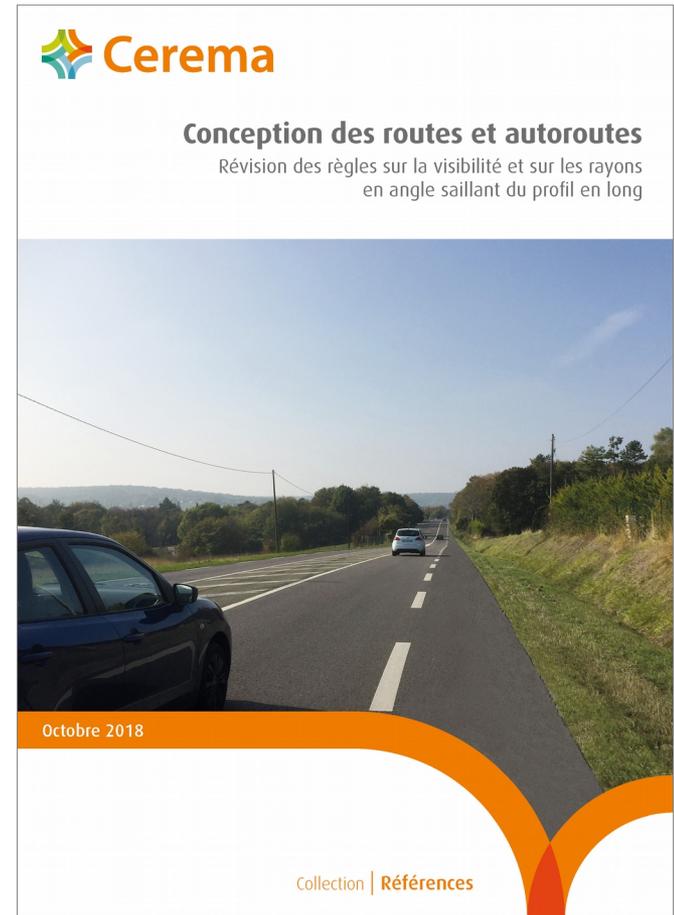
Matthieu HOLLAND – Cerema ITM
28 mai 2019

Pourquoi réviser les règles sur la visibilité et sur les rayons saillants ?

- Tirer profit de la **révision des paramètres fondamentaux** en matière de distance d'arrêt et de hauteurs conventionnelles
- **Homogénéiser** le traitement de la visibilité dans les divers référentiels
- **Actualiser** l'approche vis-à-vis de la visibilité

Outils et portée de la révision

- Un **guide technique** avec l'ensemble des règles
<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique>
<http://dtrf.setra.fr>
- **Une note technique** donnant valeur d'instruction et modifiant les référentiels pré-existants
 - **Application obligatoire** sur l'ensemble du **réseau routier national**
 - **Utilisation possible** en dehors du réseau routier national



Contenus du guide

- L'ensemble des **règles révisées en matière de visibilité** pour les routes principales urbaines et non urbaines, **par thématiques**
- L'ensemble des **règles révisées en matière de rayons saillants**
- **Un tableau de substitution** pour identifier les règles à remplacer dans les référentiels pré-existants

Les référentiels impactés par le guide

- ▶ ICTAAL 2015
- ▶ Guide échangeurs ICTAAL de 2013
- ▶ Guide VSA 90-110
- ▶ Guide VSA AU 70
- ▶ ARP
- ▶ ACI
- ▶ 2X1 voies
- ▶ Dossier pilote des tunnels

Les thématiques de visibilité abordées

- Visibilité sur obstacle
- Visibilité sur virage
- Carrefours :
 - ▶ Visibilité en carrefour plan ordinaire
 - ▶ Visibilité en carrefour giratoire
 - ▶ Visibilité en carrefour à feux
- Echanges dénivelés :
 - ▶ Visibilité sur entrée
 - ▶ Visibilité sur sortie
 - ▶ Visibilité en bretelle/branche
- Visibilité sous ouvrage
- Visibilité sur refuge
- Visibilité lit d'arrêt
- Visibilité sur accès de service
- Visibilité pour dépassement
- Visibilité en VRTC
- Visibilité sur traversées piétonnes

Les principaux entrants / les bases

Les principaux entrants / les bases

- Une **étude Cerema Méditerranée (2015)** sur la **distance d'arrêt**
 - ▶ **mise à jour des connaissances** sur les paramètres influant sur la distance d'arrêt
 - ▶ **nouvelle d'approche probabiliste** (auparavant déterministe) de la visibilité, permettant de définir des **niveaux de performance de la distance d'arrêt**

Les principaux entrants / les bases

- Une **étude Cerema Méditerranée (2015)** sur la **distance d'arrêt**
 - ▶ **mise à jour des connaissances** sur les paramètres influant sur la distance d'arrêt
 - ▶ **nouvelle d'approche probabiliste** (auparavant déterministe) de la visibilité, permettant de définir des **niveaux de performance de la distance d'arrêt**

■ Un **modèle pour la distance d'arrêt** constitué à partir:

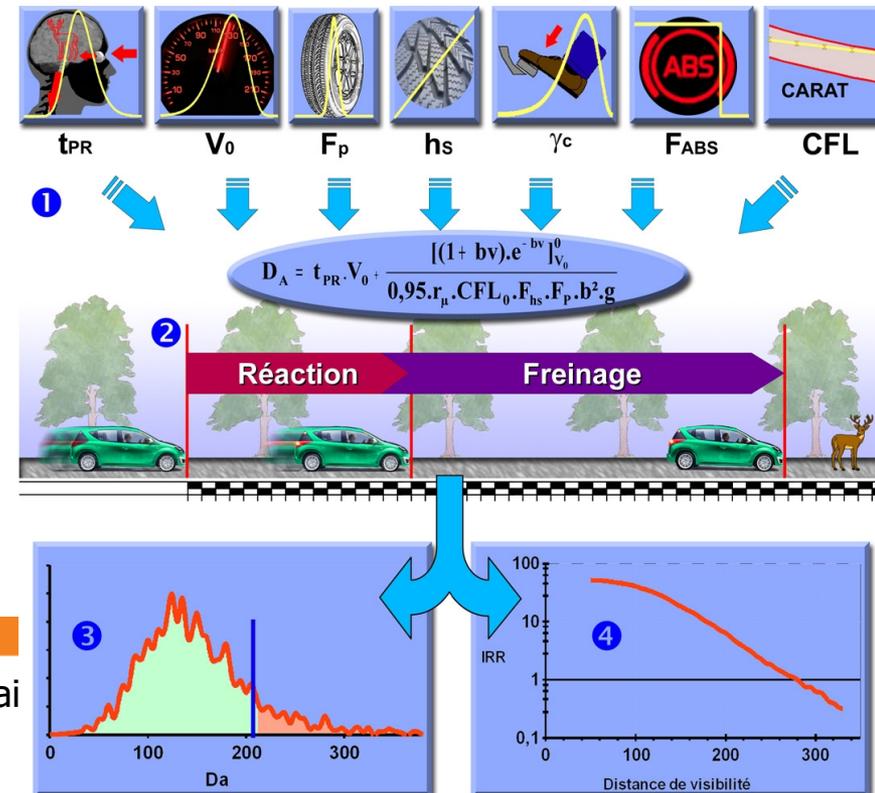
▶ de la littérature + bases de données statistiques

■ Une **distribution** réaliste des distances d'arrêt

▶ par une simulation de Monte-Carlo.

■ **Validité** : confrontation modèle / mesures en vraie grandeur

■ Evaluation de la performance de la distance d'arrêt - introduction de **niveaux de performances**



sai

Les principaux entrants / les bases

- Une **étude Cerema Méditerranée (2015)** sur la **distance d'arrêt**
 - ▶ **mise à jour des connaissances** sur les paramètres influant sur la distance d'arrêt
 - ▶ **nouvelle d'approche probabiliste** (auparavant déterministe) de la visibilité, permettant de définir des **niveaux de performance de la distance d'arrêt**
 - ▶ En pratique, une **formule unique de la distance d'arrêt** intégrant tous les paramètres

$$d_a = \left(T_{PR} \cdot v + (1 + m_{c(R)}) \frac{v^2}{2g(\gamma + p)} \right) K(N_{PV})$$

Les principaux entrants / les bases

- Une étude Cerema Méditerranée (2015) sur la **distance d'arrêt**
 - ▶ **mise à jour des connaissances** sur les paramètres influant sur la distance d'arrêt
 - ▶ **nouvelle d'approche probabiliste** (auparavant déterministe) de la visibilité, permettant de définir des **niveaux de performance de la distance d'arrêt**
 - ▶ En pratique, une **formule unique de la distance d'arrêt** intégrant tous les paramètres

$$d_a = (T_{PR} \cdot v + (1 + m_{c(R)}) \frac{v^2}{2g(\gamma + p)}) K(N_{PV})$$

C : 0,9
B : 1
A : 1,1



Vitesse	Distance d'arrêt
130 km/h	280 m
110 km/h	195 m
90 km/h	130 m

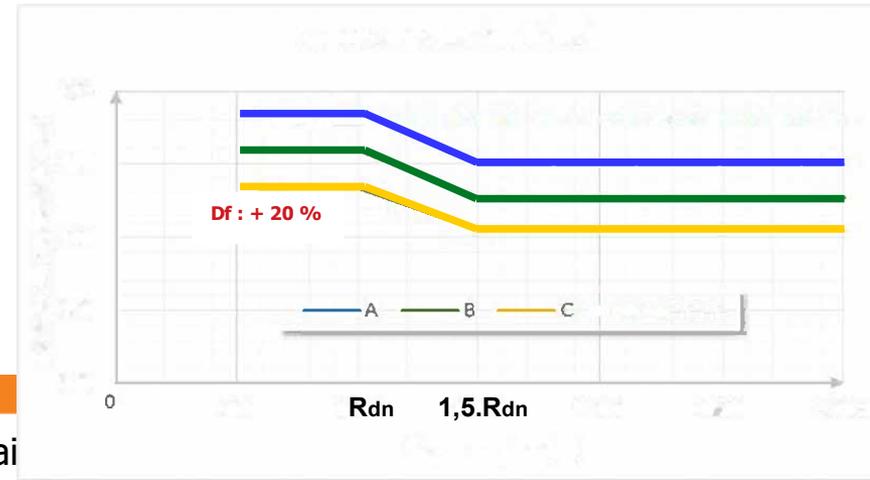
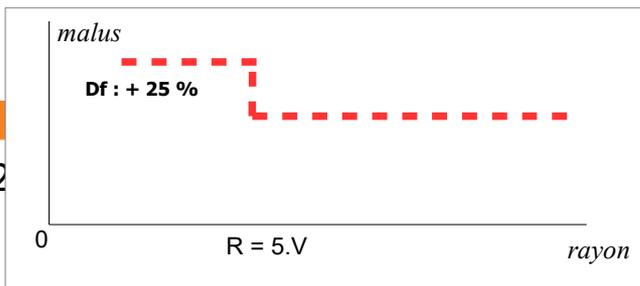
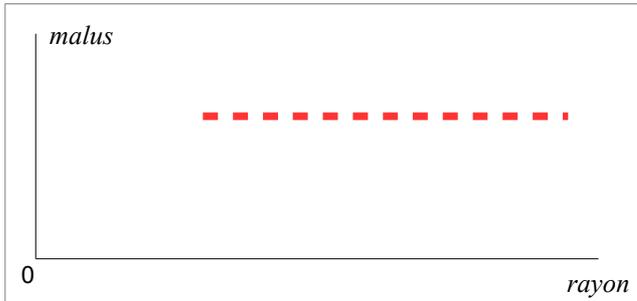
Vitesse	Niveaux de performance		
	A	B	C
130 km/h	250 m	227 m	205 m
110 km/h	188 m	171 m	154 m
90 km/h	135 m	123 m	110 m

A : Niveau requis pour les situations les plus exigeantes
B : Niveau requis la plupart du temps
C : Niveau admissible dans certaines situations

Les principaux entrants / les bases

- Une étude Cerema Méditerranée (2015) sur la distance d'arrêt
 - ▶ mise à jour des connaissances sur les paramètres influant sur la distance d'arrêt
 - ▶ nouvelle d'approche probabiliste (auparavant déterministe) de la visibilité, permettant de définir des niveaux de performance de la distance d'arrêt
 - ▶ En pratique, une formule unique de la distance d'arrêt intégrant tous les paramètres

$$d_a = \left(T_{PR} \cdot v + (1 + m_{c(R)}) \frac{v^2}{2g(\gamma + p)} \right) K(N_{PV})$$



visibilité et les rayons sai

Les principaux entrants / les bases

- Une étude Cerema Normandie-Centre (2016) sur les hauteurs conventionnelles
 - ▶ mise à jour des connaissances sur la hauteur de l'observateur
 - ▶ mise à jour des connaissances sur la hauteur des feux arrière de VL et PL
 - ▶ mise à jour des connaissances sur la hauteur observable des 2 roues

Observateur VL	hauteur	1,00 m
Feu arrière sur route isolée de son environnement	0,60 m	1,10 m
Feu arrière sur route non isolée de son environnement	0,35 m	0,70 m
		0,50 m

Les principaux entrants / les bases

- **Des approches complémentaires,**
pour étendre l'actualisation des principaux entrants :
 - ▶ **Modélisation cinématique** pour analyser les **scénarios d'insertion**
d'un véhicule entrant **et d'adaptation** des véhicules de la section
courante



Vitesse	Distance de visibilité	Niveaux de performance	
		A	B
130 km/h	280 m	285 m	250 m
110 km/h	195 m	195 m	175 m
90 km/h	130 m	140 m	125 m

Une approche renouvelée de la visibilité



Une approche renouvelée de la visibilité

Principes directeurs

- La **visibilité** influe sur le **niveau de sécurité**
 - ▶ Les situation à fort enjeu justifient de **viser un niveau de visibilité performant**
- Mais il est **difficile d'atteindre** un niveau de performance élevé **en continu**
 - ▶ Si les **conséquences** sont **disproportionnées** et **l'enjeu le permet**, pouvoir recourir à un **objectif plus raisonnable**, assurant néanmoins un niveau de performance **acceptable** pour pouvoir **optimiser** les projets

Une approche renouvelée de la visibilité

Outils mobilisés

- Introduction de **modulations** au sein **des règles de visibilité** pour **adapter l'objectif aux enjeux** :
 - ▶ Le **niveau** de performance / de visibilité à atteindre sera **différent selon l'enjeu** associé à la configuration rencontrée
- Introduction de **soupleses** pour encadrer l'application des règles et permettre d'**optimiser les projets** :
 - ▶ **Dans certains cas, le niveau** de performance/ de visibilité à atteindre **pourra être réduit,**
 - ▶ ... mais un **niveau plancher**, adapté à l'enjeu, doit toutefois être assuré

Une approche renouvelée de la visibilité

Conséquences : une démarche de conception intégrant la visibilité

- **Appréciation en continu de la visibilité, durant le processus de conception**
 - ▶ **Identifier les points durs** (masques, écrans, ...), au regard des objectifs modulés
 - ▶ **Identifier les solutions** possibles et **apprécier** leurs **conséquences**
 - ▶ **Mobiliser** de manière circonstanciée les **soupleses**, **sans y recourir a priori**

Une approche renouvelée de la visibilité

Conséquences : une démarche de conception intégrant la visibilité

- **Appréciation en continu de la visibilité**, durant le processus de conception
- **Responsabilisation** du concepteur
 - ▶ La **visibilité** n'est **pas une variable d'ajustement**
 - ▶ **l'objectif** n'est pas de minimiser les écarts mais d'**optimiser les projets**
- **Formalisation cette démarche** de prise en compte de la visibilité, **pour pouvoir l'apprécier** lors des contrôles et la valider

les principales règles de visibilité



Visibilité sur obstacle

- Basée sur :

- ▶ La distance d'arrêt, avec une seule formule intégrant tous les paramètres

$$d_a = \left(T_{PR} \cdot v + (1 + m_{c(R)}) \frac{v^2}{2g(\gamma + p)} \right) K(N_{PV})$$

Niveaux de performance			
	A	B	C
Vitesse	Distance d'arrêt		
130 km/h	250 m	227 m	205 m
110 km/h	188 m	171 m	154 m
90 km/h	135 m	123 m	110 m

Visibilité sur obstacle

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance d'arrêt, avec une seule formule** intégrant tous les paramètres
 - ▶ **Des points d'observation / observé rehaussés**
 - **Point observation :**
 - **1,10 m**
 - **Point observé :**
 - **0,70 m sur route isolée de son environnement**
 - **0,50 m sur route non isolée de son environnement**
 - **0,85 en voie de gauche sur route à chaussées séparées**

Visibilité sur obstacle

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance d'arrêt, avec une seule formule** intégrant tous les paramètres
 - ▶ **Des points d'observation / observé rehaussés**
- **Règle et modulation :**
 - ▶ La niveau de visibilité à atteindre est **en général le niveau B**
 - ▶ **Certains points singuliers** justifient le **niveau A**
 - ▶ carrefours plans
 - ▶ au niveau des entrées et des sorties
 - ▶ rabattements, entonnements, perte fonctionnalité du PT
 - ▶ PN
 - ▶ tunnels
 - ▶ zones de congestion chronique
 - ▶ ...

Visibilité sur obstacle

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance d'arrêt, avec une seule formule** intégrant tous les paramètres
 - ▶ **Des points d'observation / observé rehaussés**
- **Règle et modulation :**
 - ▶ La niveau de visibilité à atteindre est **en général le niveau B**
 - ▶ **Certains points singuliers** justifient le **niveau A**
- **Souplesse**
 - ▶ Possibilité de **relâchement d'une classe** du **niveau de visibilité** (soit -10%)
 - ▶ Possibilité de recours à la **distance d'évitement**
 - ▶ **hors point singulier**
 - ▶ si **espace latéral de 3 m** disponible (accotement, voie adjacente)

Visibilité sur obstacle

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance d'arrêt**, avec **une seule formule** intégrant tous les paramètres
 - ▶ **Des points d'observation / observé rehaussés**
- **Règle et modulation :**
 - ▶ La niveau de visibilité à atteindre est **en général le niveau B**
 - ▶ **Certains points singuliers** justifient le **niveau A**
- **Souplesse**
 - ▶ Possibilité de **relâchement d'une classe** du **niveau de visibilité** (soit -10%)
 - ▶ Possibilité de recours à la **distance d'évitement**

A mobiliser dans le cadre d'un processus d'optimisation

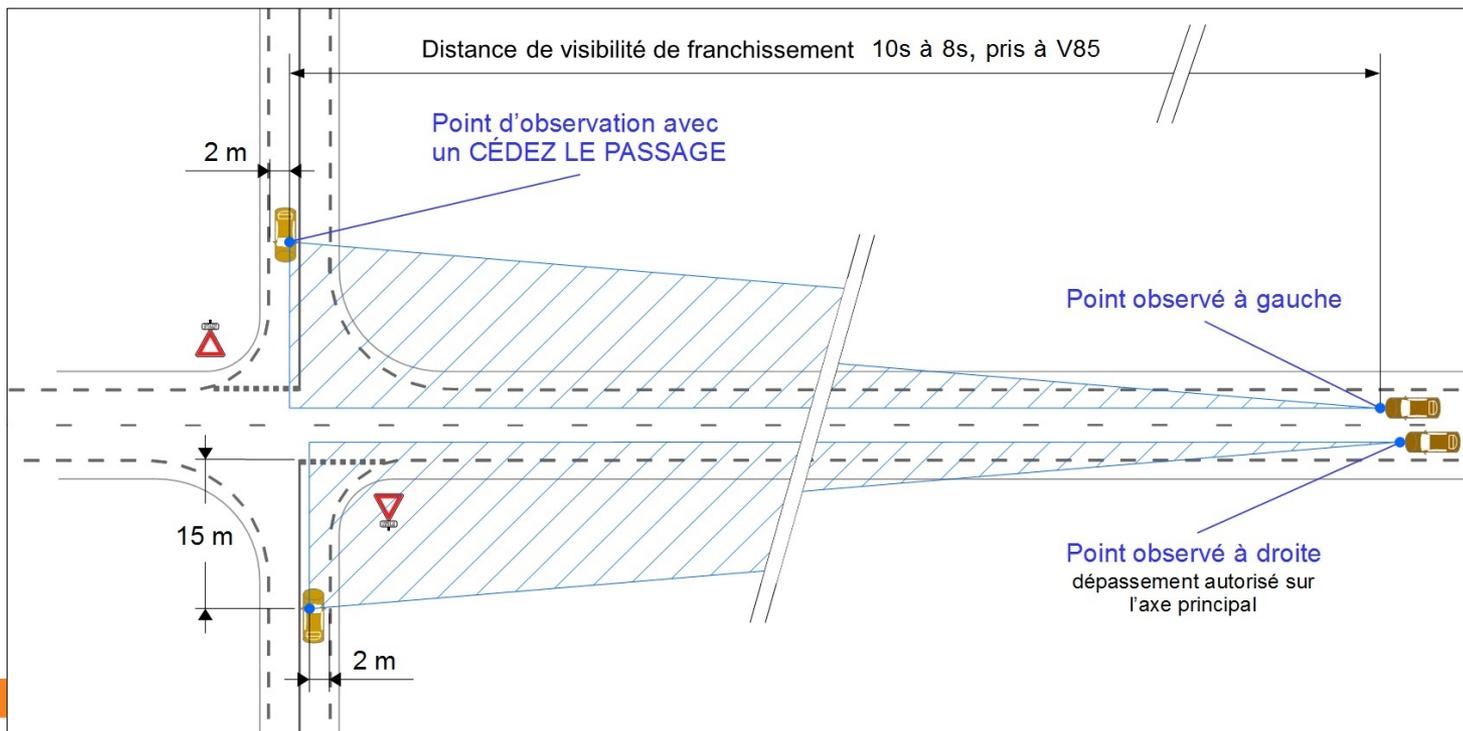
Visibilité en carrefour plan

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance de franchissement** par l'utilisateur non prioritaire
 - ▶ un point **d'observation** rehaussé (**1,10 m au lieu de 1,00 m**)
 - ▶ **Un point observé** abaissé (**0,70 m au lieu de 1,00 m**)

Visibilité en carrefour plan

- **Basée sur :**

- ▶ **La distance de franchissement** par l'utilisateur non prioritaire
- ▶ un point **d'observation** rehaussé (**1,10 m** au lieu de **1,00 m**)
- ▶ Un **point observé** rabaissé (**0,70 m** au lieu de **1,00 m**)



Visibilité en carrefour plan

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance de franchissement** par l'utilisateur non prioritaire
 - ▶ un point **d'observation** rehaussé (**1,10 m au lieu de 1,00 m**)
 - ▶ Un **point observé** rabaissé (**0,70 m au lieu de 1,00 m**)
- **Règle et modulation / souplesse**
 - ▶ Maintien d'**exigences globalement élevées**
 - ▶ Un **niveau A** à viser **quel que soit le carrefour**
 - ▶ Un **niveau B (minimum absolu)** réservé au **voies secondaires**, sans trafic PL ou 2RM non motorisé significatif

Profil en travers de la route prioritaire		2 voies	2 voies + voie de T.A.G.	Insertion à droite dans les demi-carrefours
Stop	N _{pr} A	8 s	9 s	8 s
	N _{pr} B	6 s	7 s	6 s
Cédez le passage	N _{pr} A	10 s	11 s	9 s
	N _{pr} B	8 s	9 s	7 s
Tourne-à-gauche vers la voie secondaire	N _{pr} A	8 s		Sans objet
	N _{pr} B	6 s		
Ces temps sont majorés de 1 seconde dans le cas d'accès en rampe depuis la route secondaire (pente > 2%), qui sont par ailleurs à éviter.				

Visibilité en approche de carrefour giratoire

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance de ralentissement** en approche (décélération = $1,5 \text{ m/s}^2$)
 - ▶ un point **d'observation** rehaussé (**1,10 m au lieu de 1,00 m**)
 - ▶ **Observation des éléments matérialisant le giratoire**
(J5 à $h = 0,70 \text{ m}$ ou AB3a à $h = 1,00 \text{ m}$; B21 à $h = 1,00 \text{ m}$)

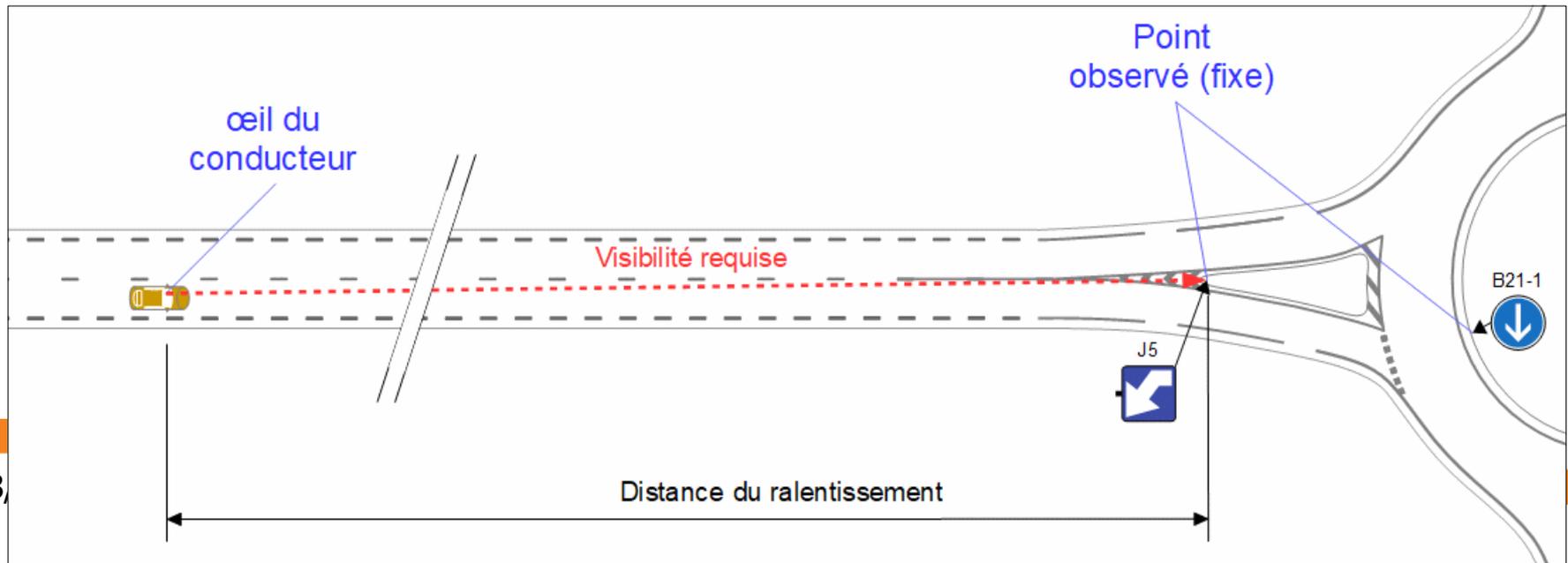
Visibilité en approche de carrefour giratoire

- **Basée sur :**

- ▶ **La distance de ralentissement** en approche (décélération = $1,5 \text{ m/s}^2$)
- ▶ un point **d'observation** rehaussé (**1,10 m au lieu de 1,00 m**)
- ▶ **Observation des éléments matérialisant le giratoire**
(J5 à $h = 0,70 \text{ m}$ ou AB3a à $h = 1,00 \text{ m}$; B21 à $h=1,00 \text{ m}$)

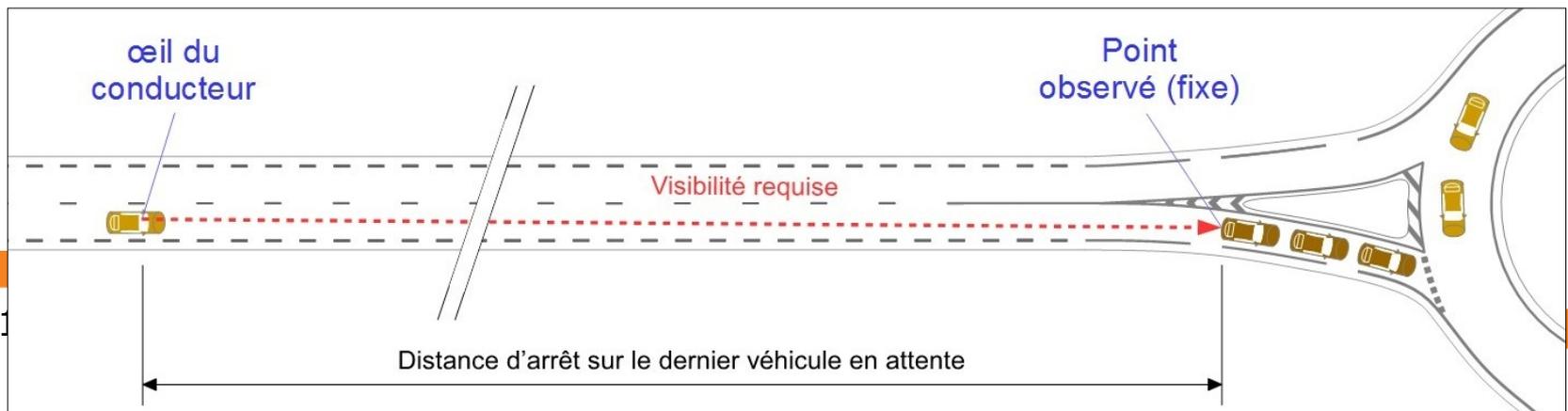
- **Règle**

- ▶ Visibilité à la **distance de ralentissement** sur les **éléments du giratoire**



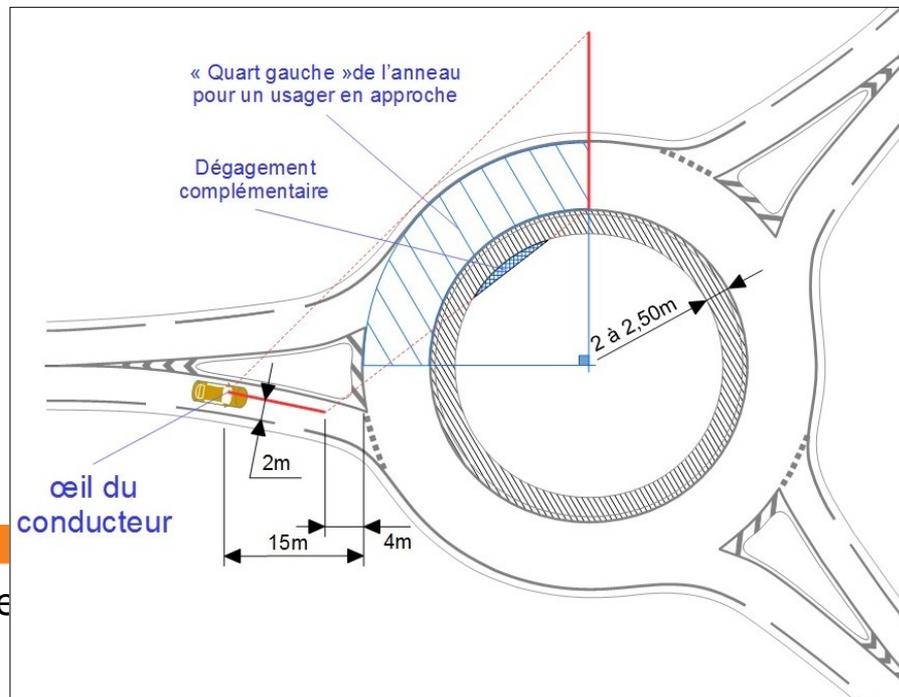
Visibilité en approche de carrefour giratoire

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance de ralentissement** en approche (décélération = $1,5 \text{ m/s}^2$)
 - ▶ un point **d'observation** rehaussé (**1,10 m au lieu de 1,00 m**)
 - ▶ **Observation des éléments matérialisant le giratoire**
(J5 à $h = 0,70 \text{ m}$ ou AB3a à $h = 1,00 \text{ m}$; B21 à $h = 1,00 \text{ m}$)
- **Règle**
 - ▶ Visibilité à la **distance de ralentissement** sur les **éléments du giratoire**
- **Souplesse**
 - ▶ Visibilité à la **distance d'arrêt** (niveau A) sur les **véhicules en attente**
(évaluation Girabase – au moins 2 véhicules)



Visibilité en franchissement de carrefour giratoire

- **Basée sur :**
 - ▶ **Le quart gauche** à dégager en visibilité
 - ▶ un point **d'observation rehaussé (1,10 m)**, entre 4 et 15 m de l'anneau
 - ▶ **Un point observé précisé : VL à 0,70 m** de haut
- **Règle**
 - ▶ Visibilité sur les véhicule situés dans le quart gauche



Visibilité en carrefour à feux

Visibilité en approche

- **Basée sur :**
 - ▶ La **distance d'arrêt**, calculée au **niveau A**
 - ▶ **un point d'observation rehaussé** (1,10 m au lieu de 1,00 m)
 - ▶ Observation **des véhicules en attente en amont du carrefour**, à une hauteur de 0,70 m
- **Règle**
 - ▶ **Visibilité sur les véhicules en attente en amont du carrefour**, à la **distance d'arrêt au niveau A**

Visibilité en carrefour à feux

Visibilité en approche

Visibilité sur feu jaune

- **Basée sur :**
 - ▶ La **distance de visibilité sur feu jaune**
 - ▶ $d_{\text{feu}} = 5 v$
 - ▶ **un point d'observation rehaussé** (1,10 m au lieu de 1,00 m)
 - ▶ Observation du **feu jaune tricolore**
- **Règle**
 - ▶ **Visibilité sur le feu, à la distance de visibilité sur feu jaune**

Visibilité sur sortie (échangeur, aire)

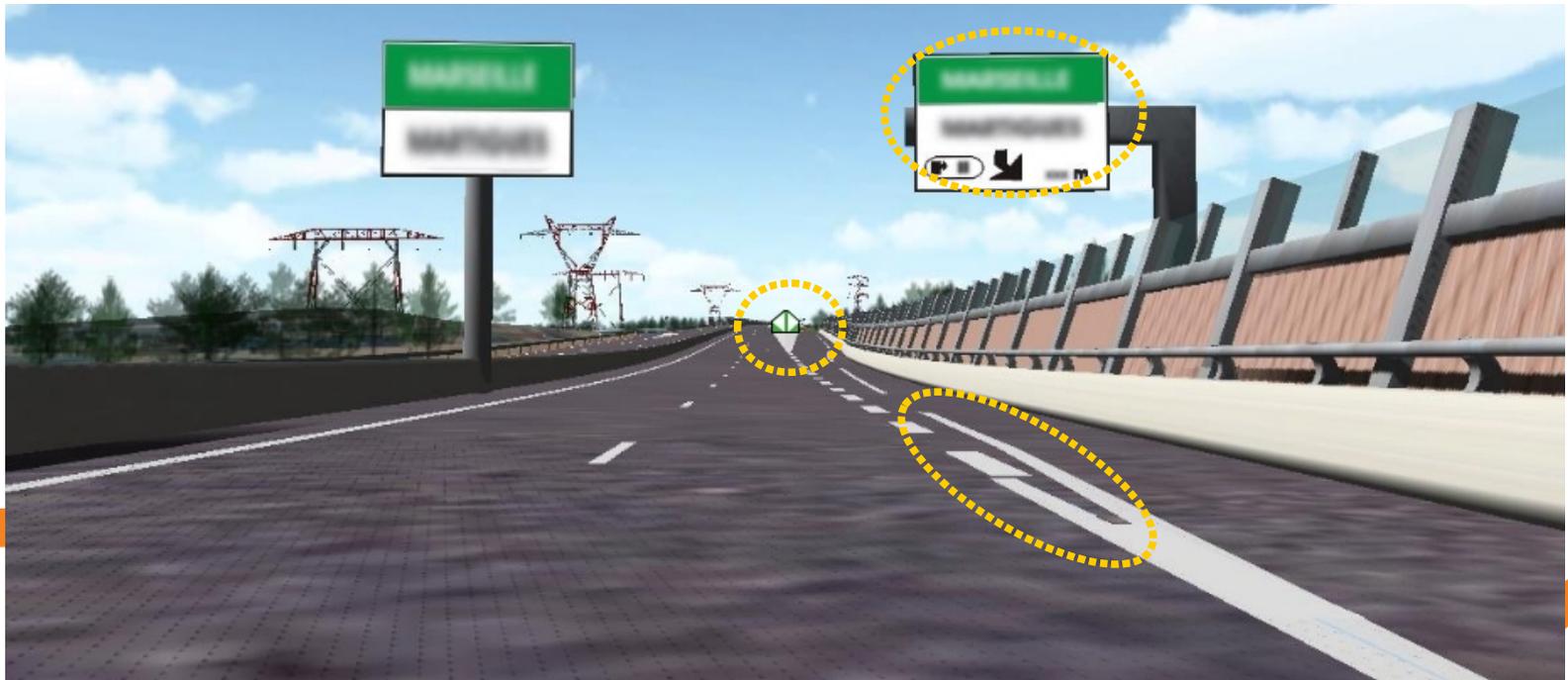
- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance de manœuvre de sortie, avec deux niveaux :**
 - ▶ $d_{ms} = 6 v$ en général
 - ▶ $d_{ms} = 3 v$ sur voie de droite en approche d'une déboîtement

Visibilité sur sortie (échangeur, aire)

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance de manœuvre de sortie, avec deux niveaux**
 - ▶ **un point d'observation rehaussé (1,10 m au lieu de 1,00 m)**

Visibilité sur sortie (échangeur, aire)

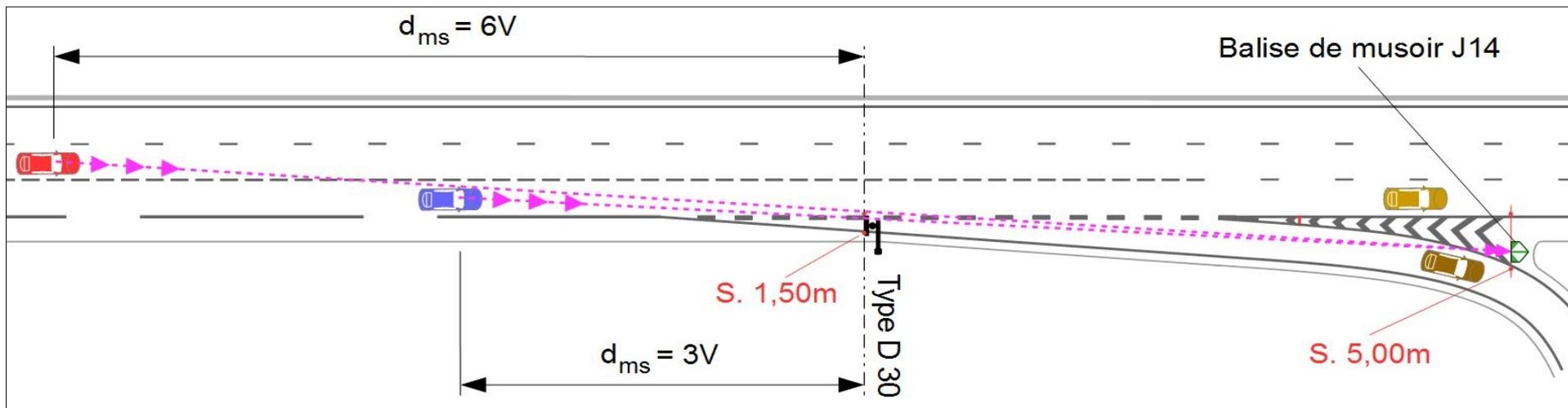
- Basée sur :
 - ▶ La distance de manœuvre de sortie, avec deux niveaux
 - ▶ un point d'observation rehaussé (1,10 m au lieu de 1,00 m)
 - ▶ Deux types d'éléments observés
 - ▶ Signalisation avancée + balise de divergence
 - ▶ Signalisation avancée + entame de biseau à hauteur nulle



Visibilité sur sortie (échangeur, aire)

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance de manœuvre de sortie, avec deux niveaux**
 - ▶ **un point d'observation rehaussé (1,10 m au lieu de 1,00 m)**
 - ▶ **Deux types d'éléments observés**
- **Règle et modulation**
 - ▶ **Covisibilité sur la signalisation avancée et sur la balise de divergence, depuis les 2 voies de droite, à dms (à partir de la signalisation), soit**
 - ▶ 6V en général
 - ▶ 3V depuis la voie de droite en déboîtement

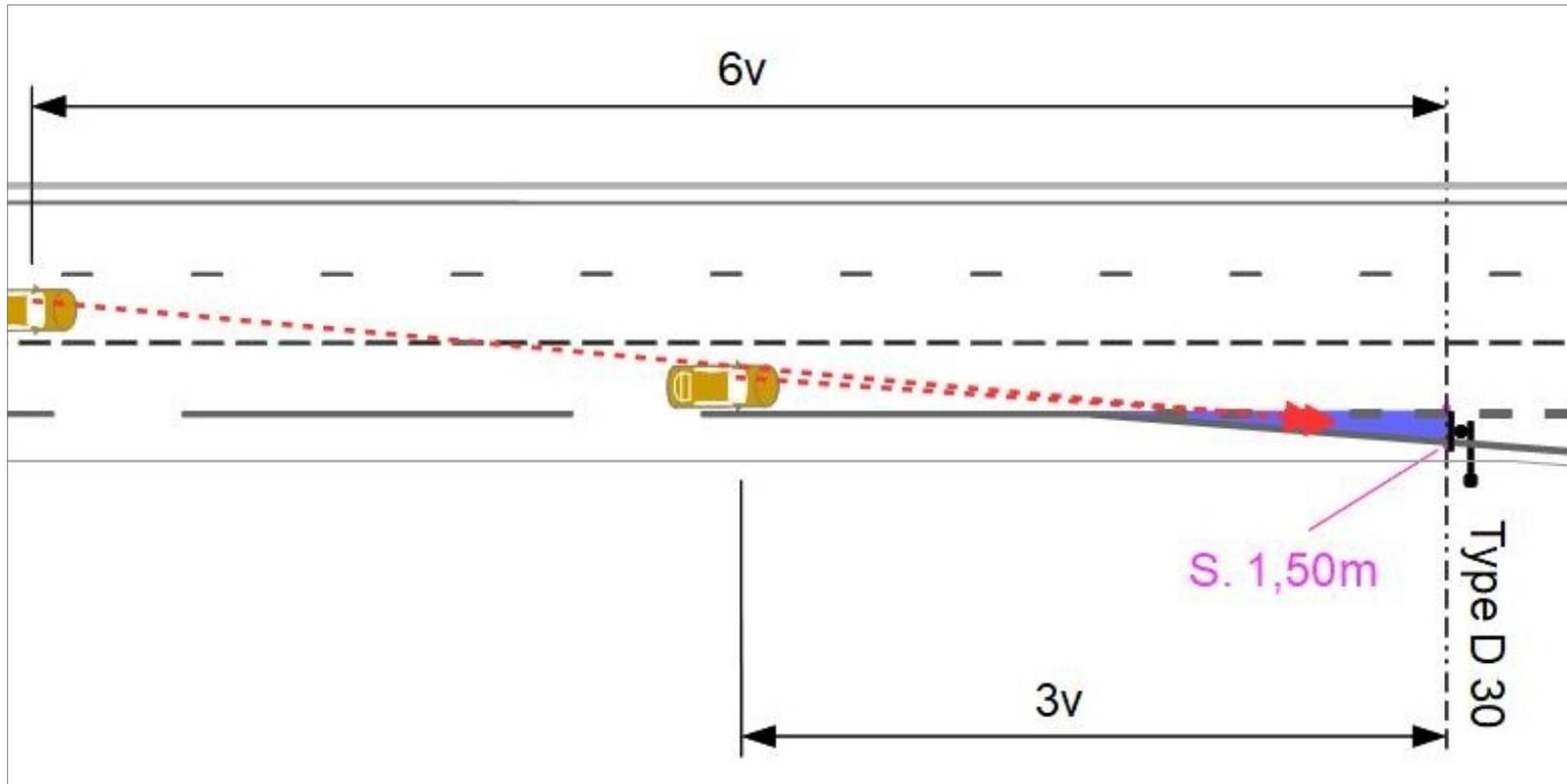
Visibilité sur sortie (échangeur, aire)



Visibilité sur sortie (échangeur, aire)

- **Basée sur :**
 - ▶ **La distance de manœuvre de sortie, avec deux niveaux**
 - ▶ **un point d'observation rehaussé (1,10 m au lieu de 1,00 m)**
 - ▶ **Deux types d'éléments observés**
- **Règle et modulation**
 - ▶ **Covisibilité sur la signalisation avancée et sur la balise de divergence, depuis les 2 voies de droite, à dms (à partir de la signalisation), soit**
- **Souplesse**
 - ▶ **En déboîtement, possibilité de considérer la covisibilité sur la signalisation avancée et l'entame du biseau de sortie**

Visibilité sur sortie (échangeur, aire)



Visibilité sur sortie (échangeur, aire)

- **Basée sur :**

- ▶ La distance de manœuvre de sortie, avec deux niveaux
- ▶ un point d'observation rehaussé (1,10 m au lieu de 1,00 m)
- ▶ Deux types d'éléments observés

- **Règle et modulation**

- ▶ **Covisibilité** sur la **signalisation avancée** et sur la **balise de divergence**, depuis les 2 voies de droite, à **dms** (à partir de la signalisation), soit

- **Souplesse**

- ▶ **En déboitement**, possibilité de considérer la **covisibilité** sur la **signalisation avancée** et l'**entame du biseau** de sortie
- ▶ **Visibilité atteignable y compris dans une large gamme des courbes**

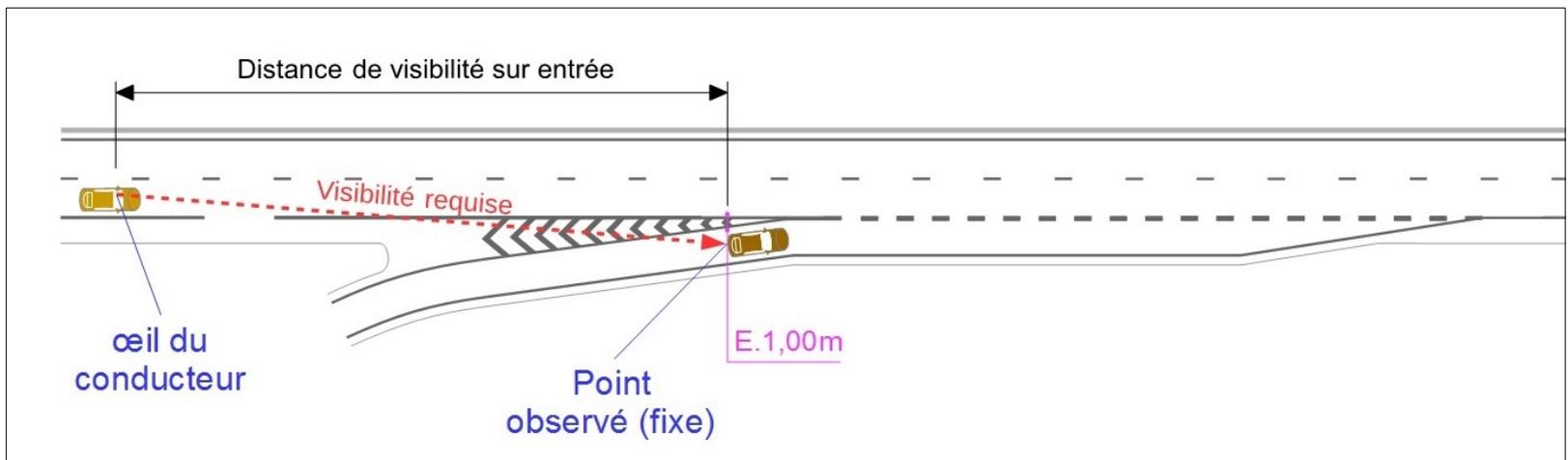
	Règle	Souplesse
Courbe à gauche	Rayon limite	
130 km/h	~ 4500 m	~ 1300 m
110 km/h	~ 3800 m	~ 950 m
90 km/h	~ 3200 m	~ 650 m

	Règle	Souplesse
Courbe à droite	Rayon limite	
130 km/h	> 5000 m	~ 1600 m
110 km/h	~ 3700 m	~ 1150 m
90 km/h	~ 2500 m	~ 750 m

rayons sa

Visibilité sur entrée (échangeur, aire)

- **Basée sur :**
 - ▶ Des **points d'observation / observé rehaussés**
 - ▶ Une **distance de visibilité revisitée selon 2 niveaux**
- **Règle**
 - ▶ **Visibilité** sur le véhicule entrant au niveau A



Visibilité sur entrée (échangeur, aire)

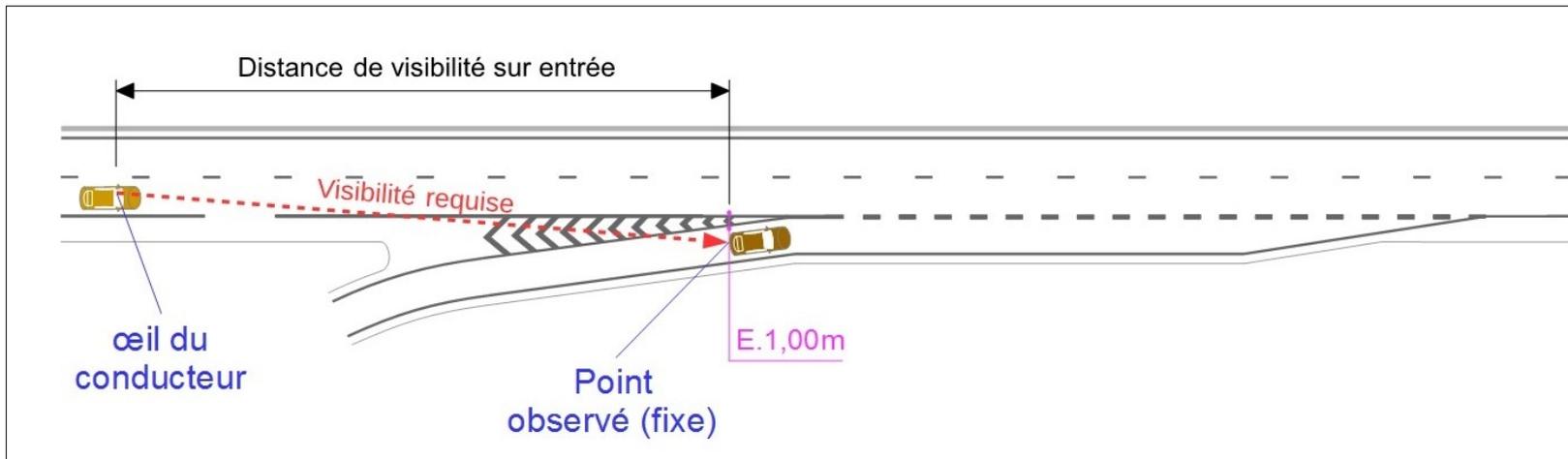
- **Basée sur :**

- ▶ Des **points d'observation / observé rehaussés**
- ▶ Une **distance de visibilité revisitée selon 2 niveaux**

- **Règle**

- ▶ **Visibilité sur le véhicule entrant au niveau A**

Vitesse	Niveaux de performance	
	A	B
130 km/h	285 m	250 m
110 km/h	195 m	175 m
90 km/h	140 m	125 m



Visibilité sur entrée (échangeur, aire)

- **Basée sur :**
 - ▶ Des **points d'observation / observé rehaussés**
 - ▶ **Une distance de visibilité revisitée selon 2 niveaux**
- **Règle**
 - ▶ **Visibilité** sur le véhicule entrant au niveau A
- **Souplesse**
 - ▶ **En cas de forte contrainte, visibilité au niveau B possible, sauf si :**
 - ▶ **une seule voie de circulation en filante**
 - ▶ **fort trafic PL** (> 600 PL/jour) ou **fort trafic global** (> 25000 véh/jour)
 - ▶ **faible vitesse d'insertion PL** (en lien avec la géométrie d'entrée)
 - ▶ **tunnel**

Visibilité en bretelle ou branche

Plusieurs conditions à prendre en compte

- **Visibilité sur obstacle**
 - ▶ En général, niveau **B** de visibilité à atteindre sur la bretelle
 - ▶ Sauf point singulier justifiant le niveau A
- **Visibilité sur virage**
 - ▶ Distance de visibilité sur marquage uniquement
- **Visibilité d'approche du carrefour d'extrémité**
 - ▶ En fonction du type de carrefour (giratoire ou ordinaire)
- **Visibilité sur entrée ou sur sortie d'échangeur**
 - ▶ En tant que chaussée émettrice / réceptrice vis-à-vis d'une bretelle venant se greffer

Visibilité en VRTC

- **Visibilité sur obstacle :**
 - ▶ **Observateur TC** (h = 1,80 m)
 - ▶ **Point observé : VL sur la VRTC** (h = 0,70 m)

Autocars avec passagers debouts

- ▶ Distance d'arrêt avec passagers debouts (2 m/s² maximum)

$$d_{aPD} = T_{PR} \cdot v + \frac{v^2}{2g \cdot \gamma_{PD}}$$

Autocars sans passagers debouts

- ▶ Distance d'arrêt
 - ▶ niveau B en général
 - ▶ niveau A au niveau des entrées et sorties

Visibilité en VRTC

- **Visibilité sur obstacle :**

- ▶ **Observateur TC** (h = 1,80 m)
- ▶ **Point observé : VL sur la VRTC** (h = 0,70 m)

Autocars avec passagers debouts

- ▶ Distance d'arrêt avec passagers debouts (2 m/s² maximum)

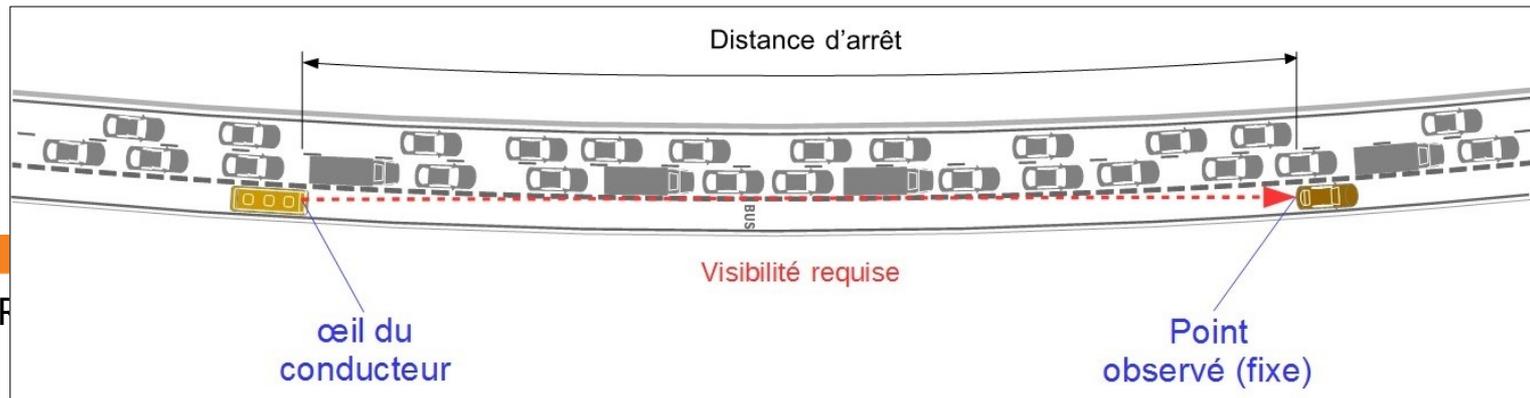
$$d_{aPD} = T_{PR} \cdot v + \frac{v^2}{2g \cdot \gamma_{PD}}$$

Autocars sans passagers debouts

- ▶ Distance d'arrêt
 - ▶ niveau B en général
 - ▶ niveau A au niveau des entrées et sorties

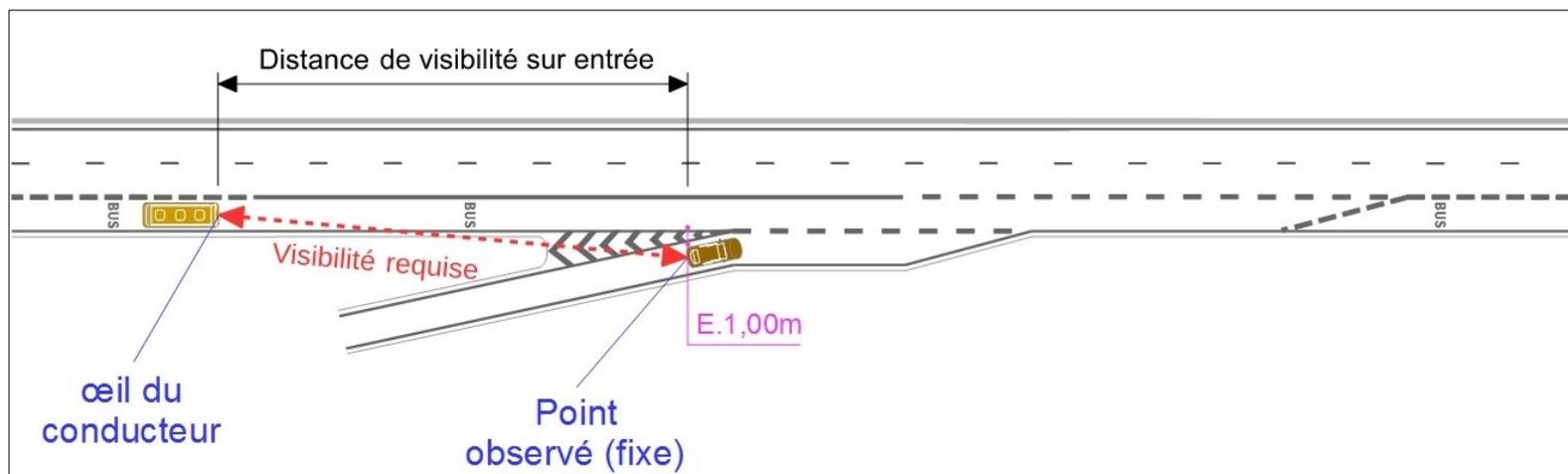
- ▶ **Masque en courbe à gauche :**

$$d \geq \sqrt{8 R_{VRTC} \left(\frac{L_{VRTC} + L_{VD}}{2} - 1,30 \right)}$$



Visibilité en VRTC

- **Visibilité sur entrée franchie par une VRTC:**
 - ▶ **Observateur TC** ($h = 1,80$ m)
 - ▶ **Point observé : VL en entrée** ($h = 0,70$ m)
 - ▶ **Visibilité sur le véhicule entrant au niveau A depuis la VRTC**



Visibilité en VRTC

- **Visibilité sur entrée franchie par une VRTC:**
 - ▶ **Observateur TC** ($h = 1,80$ m)
 - ▶ **Point observé : VL en entrée** ($h = 0,70$ m)
 - ▶ **Visibilité sur le véhicule entrant au niveau A depuis la VRTC**

- **Visibilité sur sortie franchie par une VRTC:**
 - ▶ **À vérifier aussi pour un TC depuis la VRTC**

Visibilité sur virage

- **Basée sur :**

- ▶ La **distance de visibilité sur marquage**

$$d_{vm} = 3 v$$

- ▶ La **distance d'adaptation de la vitesse**

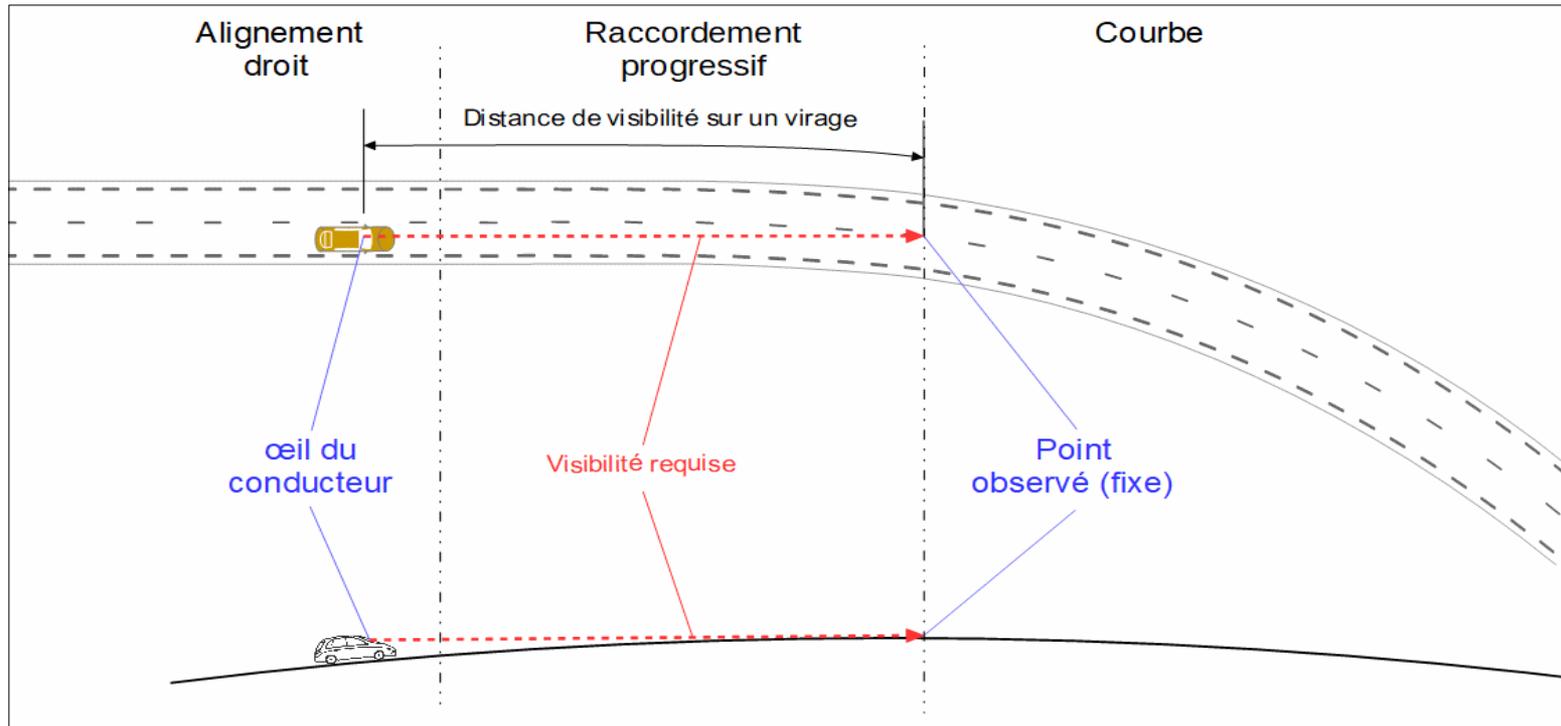
$$d_{av} = 1,5 \cdot V_{85} + (V_{85}^2 - V'_{85}^2) / 6$$

- ▶ un point **d'observation** rehaussé (**1,10 m au lieu de 1,00 m**)
- ▶ L'observation au **début de l'arc circulaire à hauteur nulle**
 - ▶ Axe de la voie, pour une chaussée bidirectionnelle
 - ▶ Moins contraignant des deux bords, pour une chaussée unidirectionnelle

- **Règles**

- ▶ **Visibilité sur marquage**, dans tous les cas
- ▶ **Visibilité à la distance d'adaptation**, sur route bidirectionnelle ou artère interurbaine

Visibilité sur virage



- **Règles**

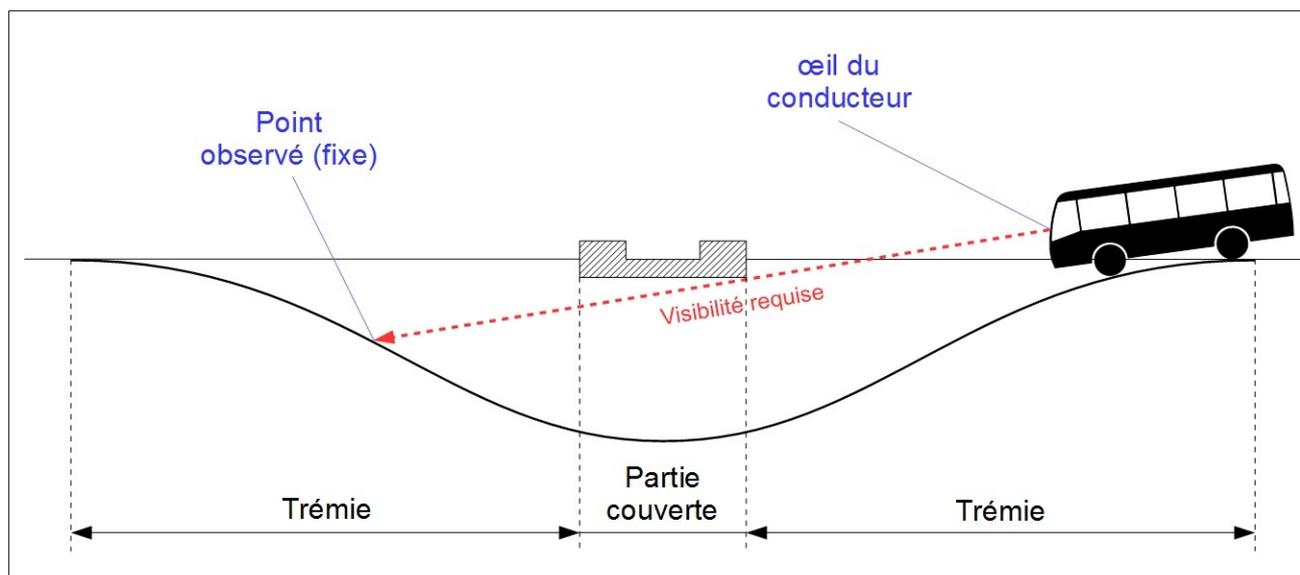
- ▶ **Visibilité sur marquage**, dans tous les cas
- ▶ **Visibilité à la distance d'adaptation**, sur route bidirectionnelle ou artère interurbaine

Autres règles de visibilité abordées

Autres règles de visibilité abordées

- **Visibilité sous ouvrage**

- ▶ Vérifier l'**absence de masque de l'ouvrage** vis-à-vis des différentes règles
- ▶ En considérant l'**observateur dans un PL** ($h = 3,50$ m, voire $2,60$ m si PSGR)



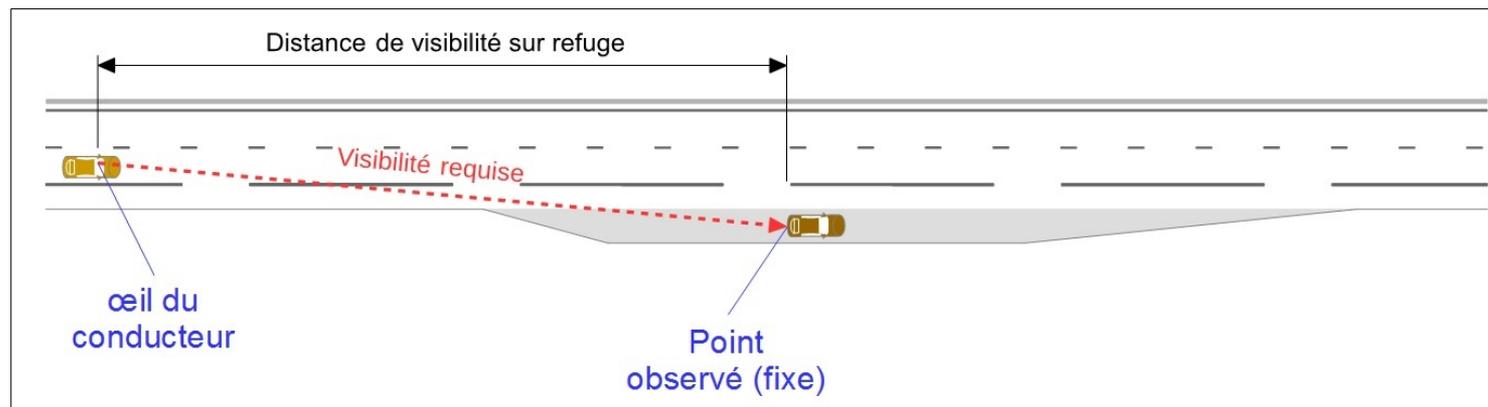
Autres règles de visibilité abordées

- **Visibilité sous ouvrage**

- ▶ Vérifier l'**absence de masque de l'ouvrage** vis-à-vis des différentes règles
- ▶ En considérant l'**observateur dans un PL** ($h = 2,50$ m, voire $1,80$ m si PSGR)

- **Visibilité sur refuge**

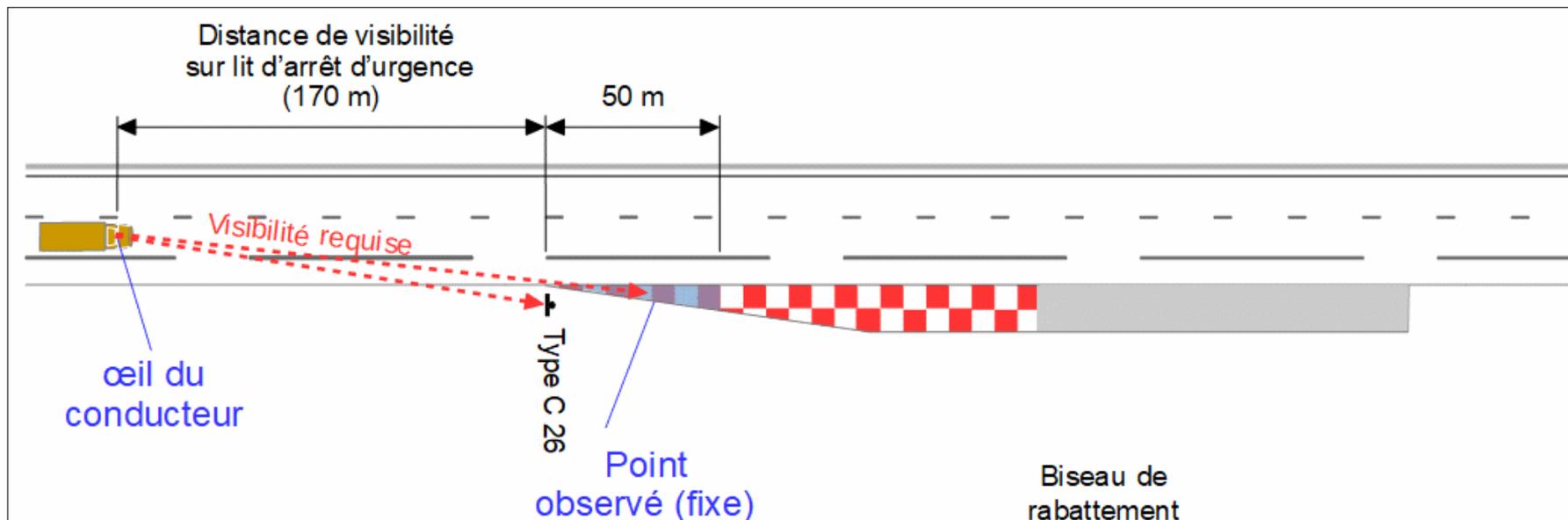
- ▶ Distance de visibilité sur entrée (niveau A) sur un véhicule au milieu du refuge
- ▶ points **d'observation / observé rehaussés (1,10 m / 0,70 m)**



Autres règles de visibilité abordées

- **Visibilité sur lit d'arrêt d'urgence**

- ▶ **Covisibilité à 170 m** sur entame des damiers (h=0) et panneau C26 en position
- ▶ **Observateur PL** (h = 2,50 m)



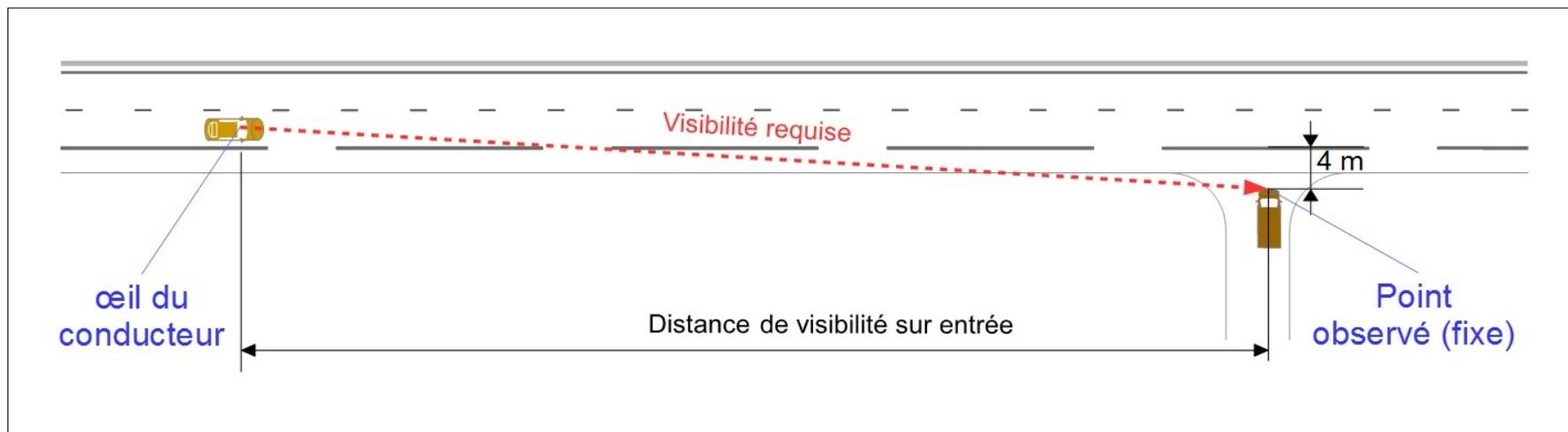
Autres règles de visibilité abordées

- **Visibilité sur lit d'arrêt d'urgence**

- ▶ **Covisibilité à 170 m** sur entame des damiers ($h=0$) et panneau C26 en position
- ▶ **Observateur PL** ($h = 2,50$ m)

- **Visibilité sur accès de service**

- ▶ Distance de visibilité sur entrée (niveau A) sur un véhicule de service



Autres règles de visibilité abordées

- **Visibilité pour le dépassement (routes bidirectionnelles)**
 - ▶ 500 m de visibilité à rechercher sur au moins 25 % du tracé
 - ▶ Point d'observation rehaussé (1,10 m)
 - ▶ Point observé rabaissé (0,70 m)
- **Visibilité sur les traversées piétonnes**
 - ▶ Distance de visibilité = $(l_{tp} + 2) \cdot v$
 - ▶ Point observé = piéton (h = 0,6 m) à 1 m en retrait de la chaussée

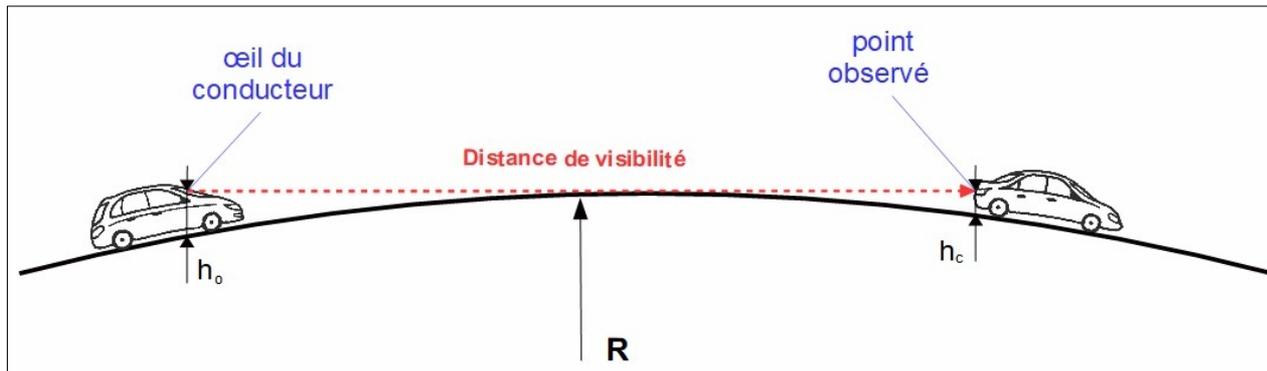
Les rayons saillants



Les rayons saillants

- **Basé sur**

- ▶ un calcul de visibilité en profil en long



- ▶ hauteur de l'**observateur** : **1,10 m**
- ▶ hauteur du **point observé** : **0,70 m**
- ▶ distance de visibilité : **distance d'arrêt** calculée au **niveau A** ...
- ▶ ... et **corrigée** pour tenir compte de l'effet de **perte d'adhérence** en parabole

Les rayons saillants

- Section courante

		ancienne valeur	nouvelle valeur
ICTAAL	L_1	12 500 m	9 200 m
	L_2	6 000 m	5 200 m
	L_2 – en relief difficile	2 700 m	2 700 m
VSA 90/110	VSA 110	6 000 m	5 200 m
	VSA 90	2700 m	2 700 m
AU 70	-	1500 m /1800 m	1 300 m
2x1 voie	-	2700 m	2 700 m
	sur créneau	6000 m	5 200 m
ARP	R80	3000 m	3 100 m
	R60	1500 m	1 300 m

Les rayons saillants

- Bretelles et branches**

		ancienne valeur	nouvelle valeur
ICTAAL	branche à 110 km/h	6 000 m	5 200 m
	branche/bretelle à 90 km/h	2 700 m	2 700 m
	branche/bretelle à 70 km/h	1 500 m	1 200 m
	bretelle à 70 km/h ou moins	1 500 m	1 100 m
VSA 90/110	Branche ou bretelle catégorie A	1 100 m	1 100 m
	Branche ou bretelle catégorie B	500 m *	400 m
	Branche ou bretelle catégorie C	500 m *	400 m

* selon rayon

Les rayons saillants

- **Avertissements concernant les rayons minimums**

- ▶ A utiliser en présence d'**enjeu financier**. Sinon, privilégier des rayons plus importants
- ▶ Ils **ne garantissent pas** toujours la **visibilité en AD** :
 - ▶ Vitesse de référence accrue (par ex : V85 non écrêtée en carrefour)
 - ▶ Distance d'arrêt majorée en courbe
 - ▶ Distance d'arrêt augmentée en pente
 - ▶ Visibilité sur sortie, visibilité de dépassement, ...
 - ▶ Vitesse > 90 km/h sur ARP R80 ; vitesse > 70 km/h sur ARP R60
- ▶ Ils **ne permettent généralement pas** d'assurer la **visibilité en courbe** :
 - ▶ Masques latéraux (glissières ...)



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Merci de votre attention

