

Vitesse et mortalité

❖ **Avertissement :**

cette série de fiches est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration. Pour plus de précisions il convient de consulter les ouvrages cités en référence.

❖ **Objectif :**

faire connaître à l'ensemble des acteurs les variations de capacité de conduite en fonction de la vitesse, les conséquences d'un choc à différentes vitesses et la résistance humaine.

❖ **Cible :**

tous les agents.

❖ **Limites :**

la fiche se limite aux généralités des principes physiques.

❖ **Éléments susceptibles d'évoluer :**

la réglementation sur la vitesse, les contrôles et les sanctions.

❖ **Référence bibliographique :**

document DSCR "L'insécurité pour en savoir plus" 2003 (Disponible à la DSCR et dans toutes les préfectures).

interurbain

En cas d'accident la mortalité est d'autant plus grande que la vitesse est grande et que l'on est moins protégé.

La violence d'un choc est proportionnelle au carré de la vitesse. Ainsi, si on attribue la valeur 1 à un choc à 50 km/h, elle sera de : 2 à 70 km/h, de 3 à 87 km/h et de 4 à 100 km/h.

On a pu observer, en France comme dans d'autres pays, que lorsqu'il y a réduction des vitesses pratiquées, il y a toujours réduction du nombre des accidents et du nombre de tués et inversement :

- 1982, en Suisse, l'abaissement de la vitesse de 60 à 50 km/h en agglomération s'est traduit par une diminution de 2 à 4 km/h des vitesses pratiquées et 9 % des accidents ;
- 1985, au Danemark, l'abaissement de la vitesse de 60 à 50 km/h en agglomération s'est traduit par une diminution de 9 % des accidents et de 24 % des tués ;
- 1987, aux États-Unis, le relevé de la vitesse sur certaines voies interurbaines de rase campagne de 90 à 105 km/h se traduit par une augmentation de 3 % des vitesses pratiquées et une hausse de 18 % des tués par rapport aux routes restées à l'ancienne limitation ;
- 1996, aux États-Unis, 24 États relèvent de 10 km/h la vitesse sur certaines voies, quelques mois plus tard on enregistre sur ces voies une augmentation de 12 % des tués.

Une diminution de 10 % de la vitesse, c'est 10 % d'accidents matériels, 20 % d'accidents corporels et 40 % de tués en moins, affirment les spécialistes.

Un accident mortel sur deux est dû à une vitesse inadaptée. Accepter de réduire sa vitesse de 5 km/h, c'est diminuer de 20 % le nombre des tués.

Le piéton : la personne la plus exposée.

En cas de choc :

- à 30 km/h, les blessures les plus fréquentes sont des contusions légères avec une probabilité de 15 % d'être tué. La probabilité d'être tué est très forte en cas de pare-buffles ;
- à 40 km/h, apparition de cas d'invalidité et de cas mortels avec une probabilité de 30 % d'être tué ;
- à 50 km/h, invalidité et cas mortels fréquents avec une probabilité de 60 % d'être tué ;
- à 60 km/h, probabilité de 85% d'être tué ;
- à plus de 60 km/h, probabilité proche de 100 % d'être tué.

En cas de choc par un véhicule léger :

- déjà à faibles vitesses une personne de petite taille sera percutée au niveau du bassin avec des lésions importantes ;
- une personne de taille adulte sera percutée au niveau des jambes et se retrouvera souvent sur le capot ;
- une personne âgée subira des lésions dont elle risque de ne pas guérir facilement.

Le Cycliste :

- c'est une personne exposée autant que le piéton en cas de collision avec un autre véhicule ;
- c'est aussi une personne exposée au risque de collision contre un obstacle et au risque de chute ;
- à ce jour le port du casque n'est pas obligatoire mais très fortement recommandé.

Le conducteur ou passager de deux roues motorisé :

- il a obligation de circuler avec un casque homologué et bien entendu attaché ;
- le casque homologué répond à des exigences : de résistance et déformation à la pression et aux chocs, résistance à l'arrachement, etc ;
- après un accident le casque a perdu ses qualités de protection et doit être détruit.

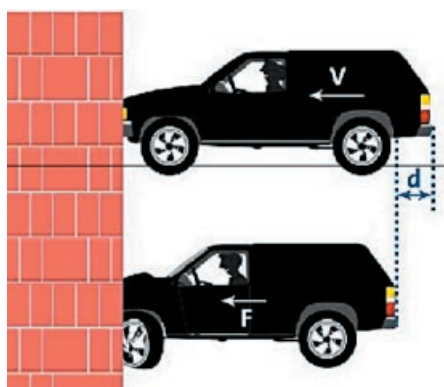
Le conducteur ou passager de véhicule de moins de 3,5 tonnes :

- il a obligation de circuler avec une ceinture de sécurité attachée ou dans un dispositif adapté si c'est un enfant de moins de 10 ans ;
- une ceinture mal ajustée perd son efficacité :
 - le conducteur qui a une ceinture ajustée n'a pas de lésion à la tête (elle ne frappe pas le volant), ni de lésion au thorax (pas de choc avec la ceinture) ;
 - le conducteur qui a détendu sa ceinture de 5 cm va heurter le volant et risque un traumatisme crânien léger. Il risque aussi des fractures de côtes dues à la collision contre la ceinture ;
 - le conducteur qui a détendu sa ceinture de 15 cm risque un traumatisme crânien avec fractures faciales et perte de connaissance, des fractures des genoux, fémurs ou bassin et enfin un enfoncement thoracique avec lésions souvent mortelles.
- en cas de choc frontal, selon le LAB (laboratoire d'accidentologie et de biomécanique GIE PSA-Renault), avec ceinture, la probabilité d'être tué est de 2 % à 50 km/h, de 22 % à 60 km/h et passe à 48 % à 70 km/h.
- en cas de choc, le non-port de la ceinture multiplie par au moins trois le risque de décès ou blessures graves ;
- le non-port de la ceinture est encore un des principaux facteurs de mortalité. Il est relevé dans plus de 20 % des accidents mortels ;
- le taux de mortalité des non-ceinturés est beaucoup plus élevé que celui des ceinturés ;
- pour une bonne protection des occupants, en cas de choc, le véhicule doit se déformer :
 - suffisamment pour limiter l'intensité de la décélération ;
 - pas trop pour éviter d'écraser les corps.
- c'est ce qui est vérifié dans les tests d'homologation. Ils concernent en particulier dans des essais de :
 - choc frontal ;
 - choc arrière ;
 - choc latéral.
- Peugeot, Renault et Citroën ont chacun leur laboratoire, et un laboratoire commun : le LAB. L'UTAC est l'organisme français habilité à homologuer les véhicules.

Il existe aussi les tests EURONCAP, ceux qui accordent les étoiles.

- en cas de choc frontal, la force de projection des occupants vers l'avant est proportionnelle au carré des vitesses et inversement proportionnelle à l'écrasement du véhicule.

Lois physiques du choc



Plus la vitesse d'impact « V » est grande, plus la force de projection « F » vers l'avant est grande.

Plus la déformation « d » du véhicule est petite, plus la force de projection « F » vers l'avant est grande.

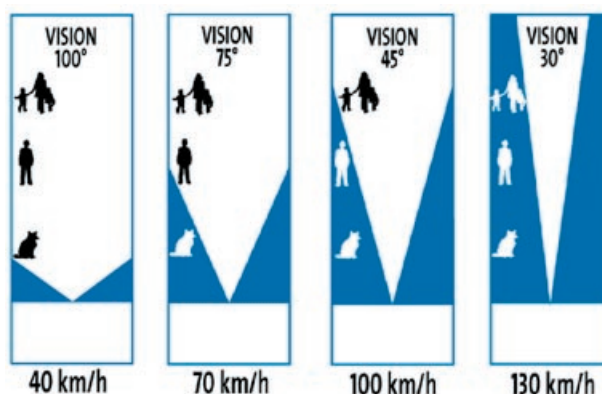
	Vitesse d'impact		
	28 km/h	40 km/h	56 km/h
Déformation de 80 cm	F	2 x F	4 x F
Déformation de 40 cm	2 x F	4 x F	8 x F
Déformation de 20 cm	4 x F	8 x F	16 x F

Le conducteur ou passager de véhicule de plus de 3,5 tonnes

- il est obligatoire de circuler avec une ceinture de sécurité attachée dès lors que la place occupée est équipée de ceinture dès la conception du véhicule ;
- on a relevé une proportion non négligeable d'accidents dans lesquels les occupants auraient été sauvés par la ceinture ;
- en 2003, 107 occupants de poids lourds ont été tués.

Vitesse et perception

- Plus on va vite, plus la perception périphérique se rétrécit :
 - à 40 km/h le champ visuel est de 100° ;
 - à 70 km/h le champ visuel est de 75° ;
 - à 100 km/h le champ visuel est de 45° ;
 - à 130 km/h le champ visuel est de 30°.



Vitesse et freinage

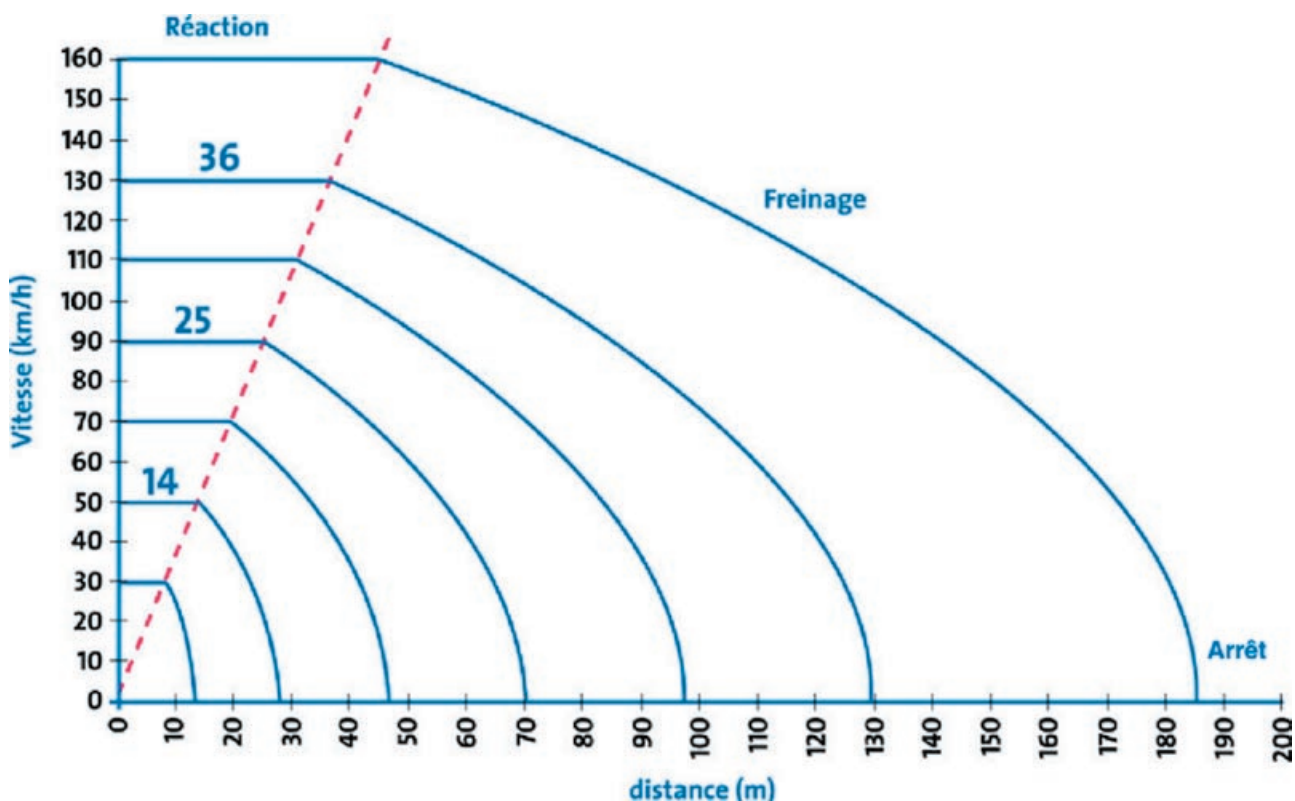
- plus on va vite, plus la distance d'arrêt (distance parcourue pendant le temps de réaction + distance de freinage) est grande ;
- la distance parcourue pendant le temps de réaction est proportionnelle à la vitesse ;
- la distance de freinage est proportionnelle au carré de la vitesse et dépend de l'adhérence.

Vitesse (km/h)	Etat chaussée	Distance réaction 1 seconde * (m)	Distance freinage (m)	Distance totale parcourue avant l'arrêt (m)
30	Sèche	8	5	13
	Humide		10	18
50	Sèche	14	14	28
	Humide		28	42
70	Sèche	19	27	46
	Humide		54	73
90	Sèche	25	45	70
	Humide		90	115
110	Sèche	30	67	97
	Humide		134	164
130	Sèche	36	93	129
	Humide		186	222
160	Sèche	44	141	185
	Humide		282	326

* 1 seconde est le temps moyen de réaction d'un conducteur attentif.

Évolution des vitesses, de la perception de l'obstacle à l'arrêt

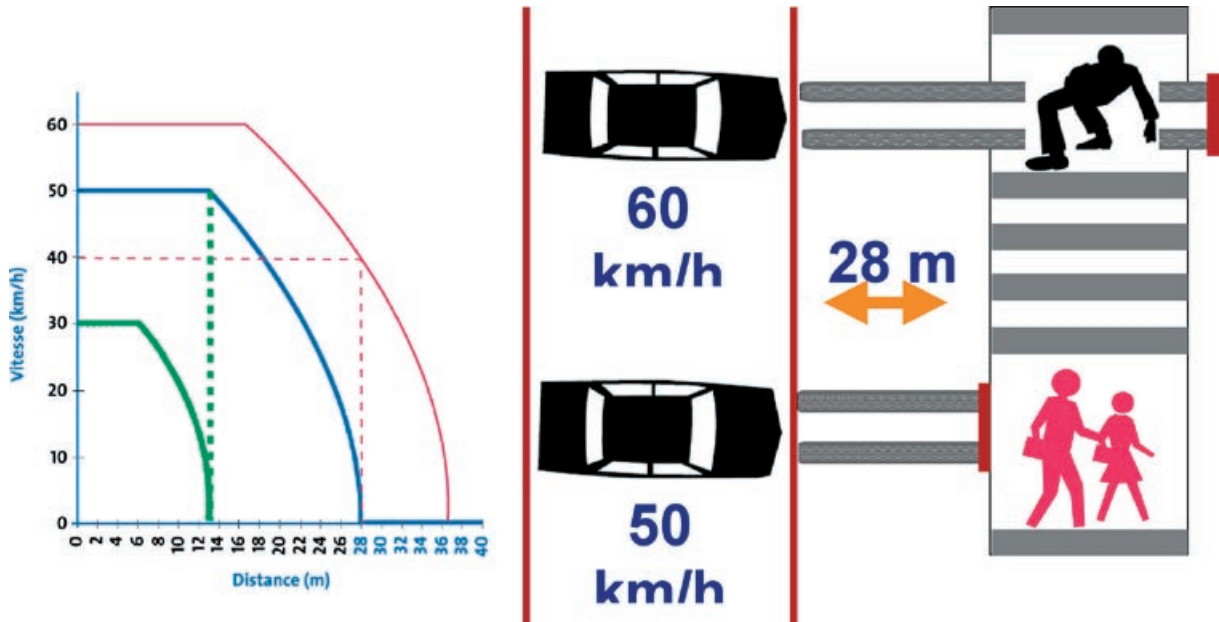
(temps de réaction 1 seconde – chaussée sèche, décélération 7 m/s/s)



Évitement et percussio

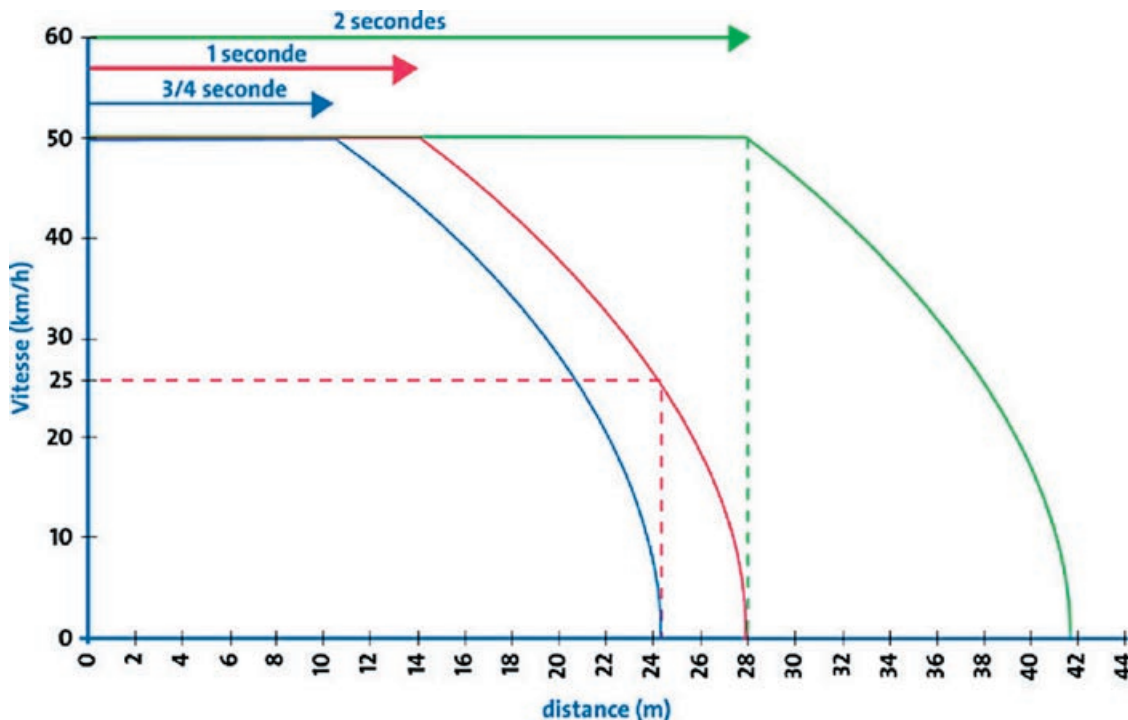
Exemple 1 : je suis attentif (temps de réaction 1 seconde) et un piéton traverse la chaussée 28 m devant moi :

- si je circule à 50 km/h je m'arrête avant de le percuter ;
- si je circule à 60 km/h je le percute à 40 km/h et m'arrête 8 m plus loin ;
- les Danois ont traduit cette démonstration par : $60 - 50 = 40$!



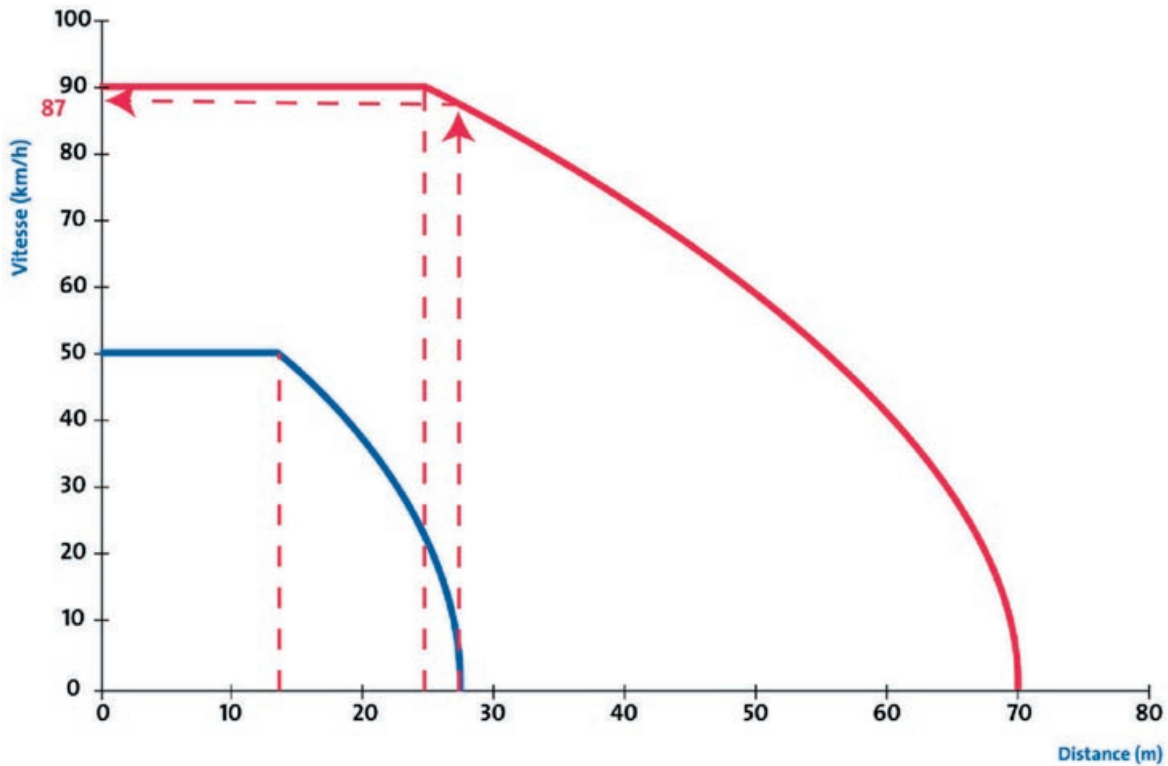
Exemple 2 : je circule à 50 km/h :

- je suis très attentif (temps de réaction 0,75 seconde), je m'arrête avant de le percuter l'obstacle qui se présente 24,2 m devant moi
- je suis attentif (temps de réaction 1 seconde), je percute à 25 km/h l'obstacle qui se présente 24,2 m devant moi !
- je suis moins attentif (temps de réaction 2 secondes), je n'ai pas encore freiné à l'endroit où attentif je me serais arrêté !

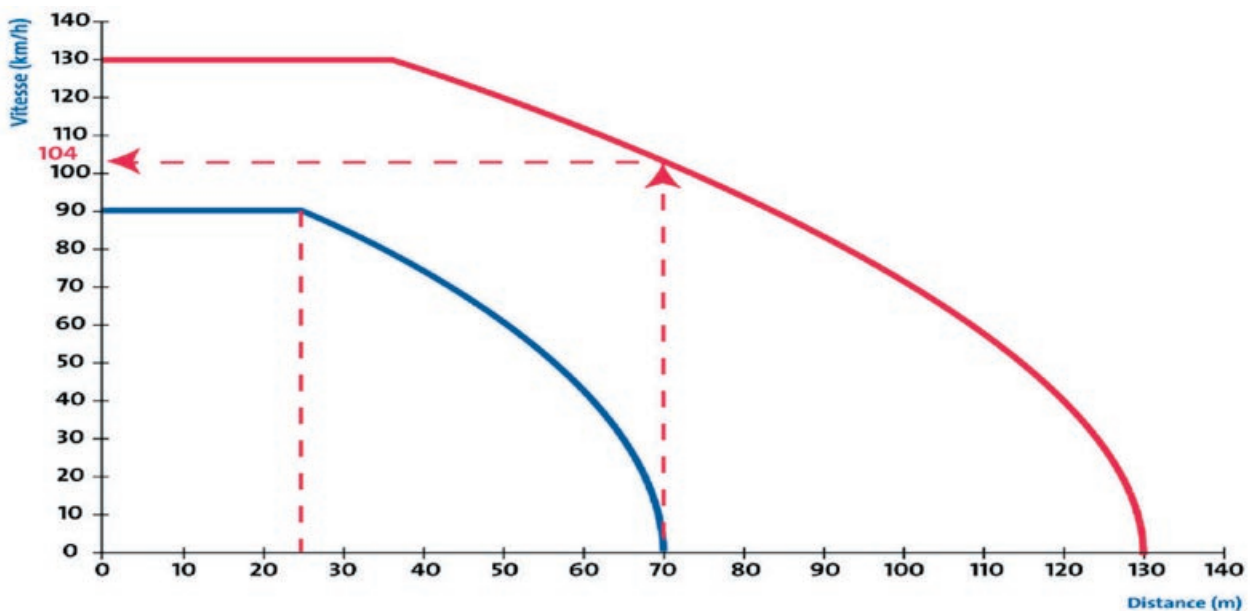


Exemple 3 : je circule à 40 km/h au dessus de la limite autorisée, c'est une cause de retrait de permis sur place :

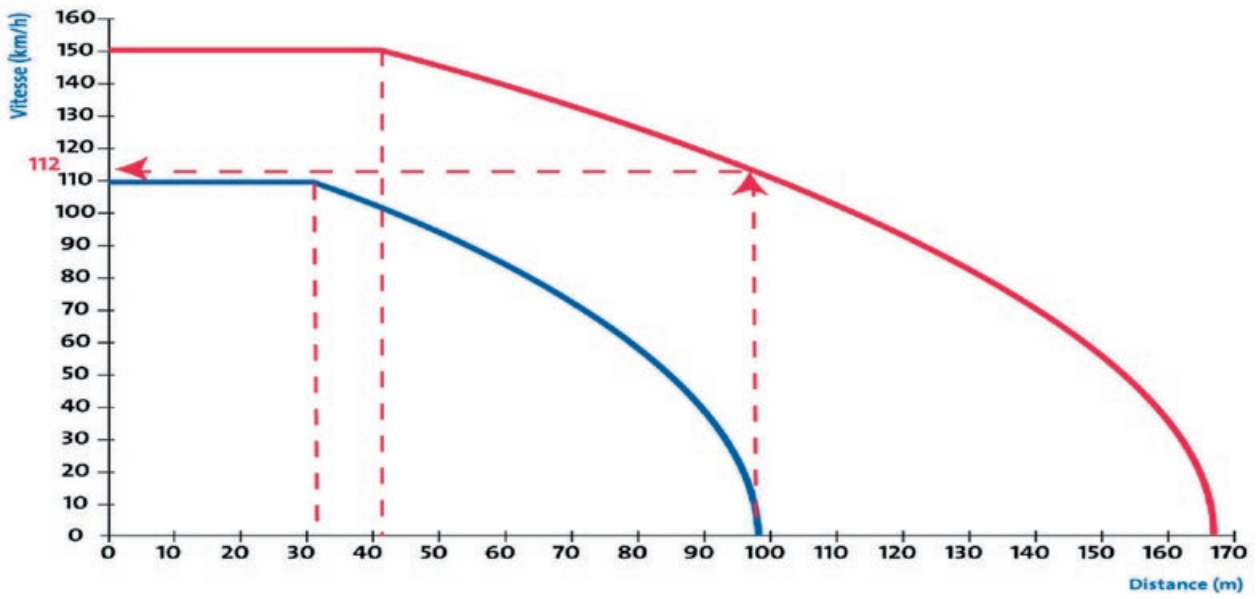
- en agglomération : $90 - 50 = 87$!



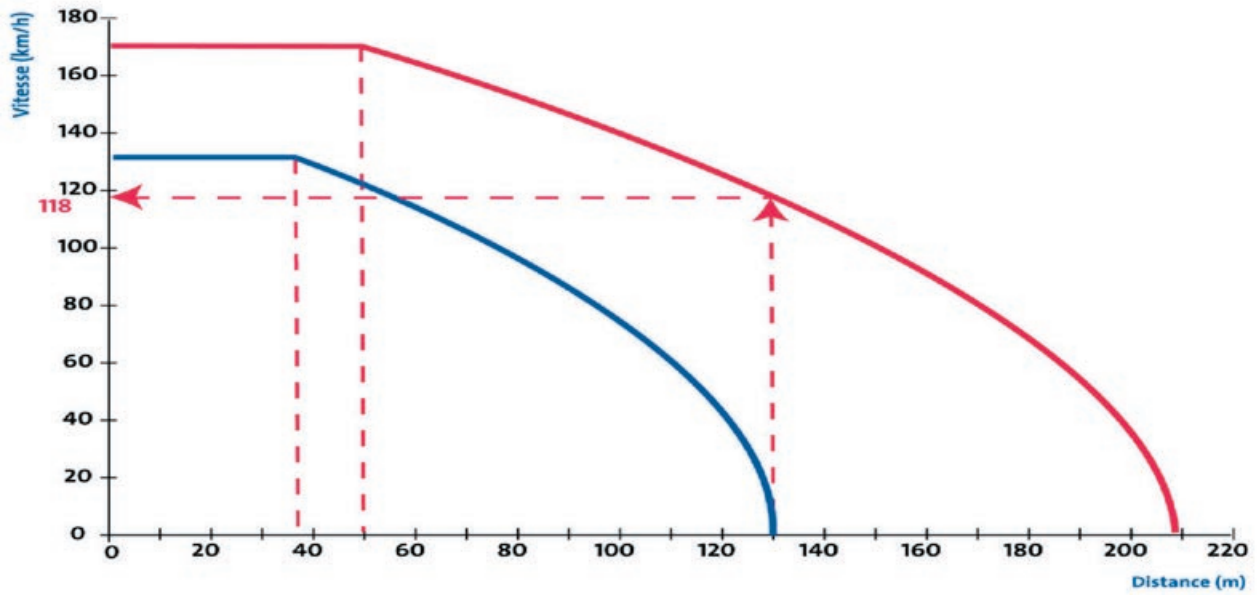
- en rase campagne : $130 - 90 = 104$!



- sur 2 x 2 voies : $150 - 110 = 112$!



- sur autoroute : $170 - 130 = 118$!



46 avenue
Aristide Briand
BP 100
92225 Bagneux Cedex
France
téléphone :
33 (0)1 46 11 31 31
télécopie :
33 (0)1 46 11 31 69
internet : www.setra.equipement.gouv.fr

Cette série de documents a pour seule vocation de constituer un recueil d'expériences. Celles-ci ont été réalisées dans un contexte précis et ne peuvent être reproduites sans précaution.

Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur, ni de l'Administration.

Ces fiches sont disponibles en téléchargement sur les sites du Certu et du Sétra :

- internet : <http://www.certu.fr>

<http://setra.equipement.gouv.fr>

- intranet : <http://intra.setra.i2>

Réalisation de la fiche :

La série de fiches « Savoirs de Base en sécurité routière » a été réalisée dans le cadre de la démarche MPSR « Management et Pratiques de Sécurité Routière » par des groupes de travail du RST pilotés par le Sétra pour le milieu interurbain et par le Certu pour le milieu urbain.

Rédacteurs :

*Pierre de GONNEVILLE - CETE DE L'EST - Tél : 03 87 20 45 07
mail : pierre.degonneville@equipement.gouv.fr*

*Guy MARTIN - CETE DE L'OUEST - Tél : 02 40 12 85 00
mail : guy.martin@equipement.gouv.fr*

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
de l'Équipement

