

LA QUESTION DE LA LIMITATION DE VITESSE DES VEHICULES AUTOMOBILES SUR LES ROUTES DU MAROC

Considérations générales. — Dans la plupart des pays, les pouvoirs publics s'efforcent d'augmenter la sécurité de la circulation routière en améliorant le tracé et le profil des routes, en développant la signalisation routière, en renforçant les prescriptions du code de la route, en éduquant les usagers de la route.

Les chiffres donnés par les statistiques d'accidents soulignent l'importance du problème, mais pour les rendre plus significatifs les taux d'accidents doivent

être rapportés, soit au nombre de véhicules en service, soit, dans la mesure où les statistiques le permettent, à une unité qui exprime mieux l'intensité de la circulation, le véhicule-kilomètre.

Le nombre des tués constitue la donnée la plus caractéristique des accidents de la circulation. Le tableau ci-après indique le taux des tués par 10.000 véhicules en service et par 100 millions de véhicules-kilomètre dans les différents pays.

Année	par 10.000 véhicules en service				par 100 millions de véhicules-kilomètre			
	Maroc	France	U.S.A.	Grande Bretagne	Maroc	France	U.S.A.	Grande Bretagne
1953	50	19	8				5	
1954	48	19	8			19	5	
1955	54	19	8		42	15	5	9
1956	61	17	8		50	13	5	8
1957	37				38		4	

Les pertes totales subies du fait des accidents de la circulation sont très élevées dans les pays à forte circulation. En 1957, en France, 10.000 personnes ont été tuées, 250.000 blessées, et l'estimation des pertes totales a été de 200 milliards de francs environ.

Incidence de la vitesse sur les accidents corporels. — Les statistiques officielles du Maroc classent les responsables des accidents en 6 catégories : conducteur du véhicule, voyageur, usager de la route, cause mécanique, route ou élément de la nature.

La part de responsabilité du conducteur serait de 87 % environ pour l'ensemble des accidents. Ces statistiques sont précieuses pour la détection et l'amélioration des « points noirs » d'accidents, mais elles ne donnent aucun renseignement concernant l'incidence de la vitesse sur les accidents.

Cette incidence a surtout été étudiée méthodiquement aux Etats-Unis d'Amérique. L'examen des statistiques américaines fait ressortir que 26 % environ du nombre total d'accidents et 37 % du nombre d'accidents mortels sont dus à des excès

de vitesse. Il est rarement possible d'assigner une seule cause à un accident donné et l'incidence de certains facteurs secondaires seraient les suivants:

Conducteur sous l'influence de l'alcool : 5 à 8 % des cas mortels.

Mauvaise condition physique, somnolence, fatigue ou sommeil : 3 à 6 % des accidents mortels.

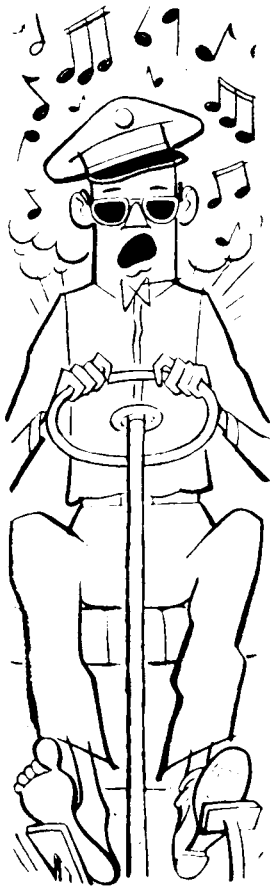
Violation présumée des règles du code de la route : 50 à 60 % des accidents.

Défauts du véhicule, des freins, pneumatiques et phares défectueux sont à mettre en cause dans la moitié des cas : 15 à 20 % des cas mortels.

Mauvaise visibilité due au temps, pare-brise sale, faible distance de visibilité, éblouissement, et autres facteurs : 20 % des cas mortels.

Conditions anormales de la surface de la route dues à la boue, au verglas, et à d'autres facteurs diminuant le coefficient de frottement : 20 % des cas mortels.

vitesse excessive, soit que cette vitesse soit supérieure au maximum indiqué par la signalisation routière, soit qu'elle soit trop grande pour les conditions de la circulation.



Se tenir éveillé pour rester en vie

Défauts de la route : 16 % de tous les accidents.

Tous les spécialistes américains sont d'accord pour constater que la gravité des accidents est étroitement liée à la vitesse. Ils admettent qu'un accident mortel sur trois peut être attribué à une



Mieux vaut ne pas conduire « comme dans un fauteuil »

En cas de collision d'un véhicule avec un obstacle fixe ou un autre véhicule, la dissipation brutale de l'énergie cinétique accumulée présente très souvent des effets proportionnels au carré de la vitesse du véhicule. C'est ce que démontre le tableau suivant, établi en utilisant des statistiques américaines, valables pour une moyenne de 13 états.

Vitesse des véhicules (en kilomètre-heure)	Nombre d'accidents mortels de conducteurs pour 1.000 accidents de conducteurs
32 (et au-dessus)	12
33 à 48	21
49 à 64	36
65 à 80	48
81 (et au-dessus)	92

En contre partie, les statistiques concernant les routes à péage et à accès contrôlés montrent qu'on peut obtenir un faible taux d'accidents mortels avec des vitesses relativement élevées. C'est

ainsi qu'on observe, en moyenne, sur les routes à 4 voies et au-dessus, 2 accidents mortels pour 100 millions de véhicules-kilomètre, alors que la moyenne est de 5 pour l'ensemble des Etats-Unis.

Cependant, comme les routes de ce type sont en nombre insuffisant, on estime aux Etats-Unis que la meilleure solution pour réduire le nombre d'accidents mortels sur les routes ordinaires est de limiter la vitesse.

Relations entre les accidents et les excès de vitesse.

— Les statistiques générales permettent difficilement d'apprécier les causes principales des accidents, sauf dans des cas bien déterminés, comme par exemple le dérapage dans les courbes ou dans les lignes droites qu'on peut attribuer sans aucun doute à des excès de vitesse.

Le tableau ci-après, établi en utilisant les statistiques de 13 Etats, donne d'une façon détaillée les causes probables des accidents.

Situation et nature des accidents	Accidents totaux (pourcentage)	Accidents mortels (pourcentage)
Collisions avec des piétons à des intersections	0,3	1
In dehors à des intersections ..	1,3	2
Collisions de deux véhicules à des intersections	19,4	10
In dehors à des intersections ..	44,6	28
Autres accidents	34,1	49
Totaux	100	100

Analyse des autres accidents	Accidents totaux	Accidents mortels
Collision avec une voiture attelée	2	4
Collision avec un objet fixe le long de la route	3,6	4,6
Capotage sur la route	2,1	3,5
Dérapage et capotage à une intersection	2	1,7
Dérapage et capotage dans une courbe	11	18,3
Dérapage et capotage dans un alignement droit	11,3	13,6
Divers	2,1	3,3
Totaux	34,1	49

Il résulte des tableaux-ci-dessus que les excès de vitesse seraient la cause directe de 26,4 % du nombre total d'accidents et de 37,1 % du nombre

des accidents mortels. En ce qui concerne les collisions de véhicules, d'autres facteurs peuvent intervenir, mais la gravité des accidents, sinon leur nombre, est encore liée à la vitesse des véhicules. Un facteur indirect qui n'apparaît pas fréquemment dans les statistiques est celui de la largeur de la chaussée. Son effet sur les accidents, pour une route à deux voies, serait le suivant :

Largeur de chaque voie (en mètres)	Nombre d'accidents par million de véhicules-kilomètre
2,50	5
2,80	4
3,05	3,7
3,35	3,5
3,65	3,4

Ce facteur a certainement une grande importance pour l'interprétation des causes de collisions de véhicules.

Analyse des effets de la vitesse sur les causes d'accidents :

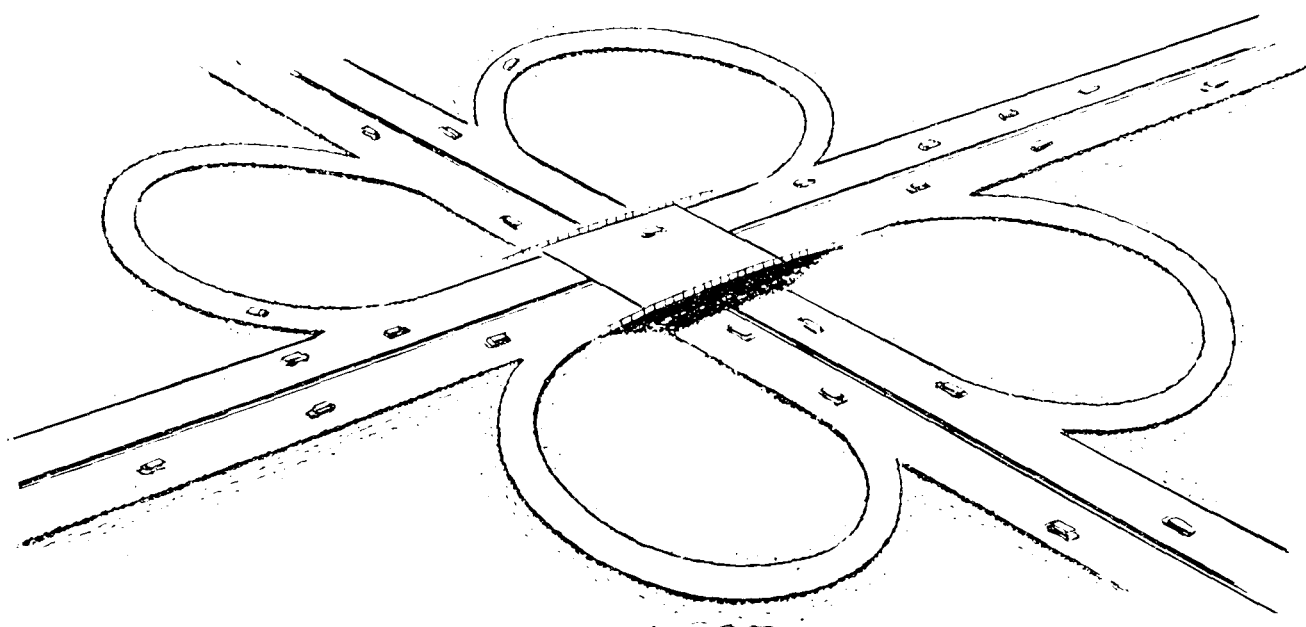
1°) **Circulation dans les courbes.** — La force centrifuge qui agit sur un véhicule décrivant une courbe a pour valeur :

Cette force peut faire déraiper ou capoter le véhicule ; pratiquement le véhicule dérape d'abord sur la chaussée et capote sur l'accotement. Pour remédier à cet inconvénient, les chaussées présentent un certain dévers. Afin de tenir compte du passage de véhicules lents, à centre de gravité élevé, la pente transversale de la route est généralement comprise entre 0,06 et 0,12. Le véhicule est, d'autre part, maintenu sur la route par le frottement transversal entre les roues et le sol ; ce frottement est fonction du poids du véhicule. Le coefficient de frottement transversal n'est pas très différent du coefficient de frottement longitudinal, mais on admet que, pour des considérations de confort du conducteur et de stabilité du véhicule, il doit être limité à des valeurs variant de 0,16, pour une vitesse de 50 km/h, à 0,12, pour une vitesse de 110 km/h.

Pour une courbe de rayon R, avec un dévers d, et un coefficient de frottement transversal f, la vitesse critique de dérapage en kilomètre-heure est donnée par la formule :

Pour $d = 0,12$, $f = 0,12$, $g = 9,81$, $R = 300$ m, on aurait $V = 96$ km/h.

2°) **Coefficient de frottement sur la surface de la route.** — Le coefficient de frottement des pneumatiques sur la surface de la route diminue avec



Intersection de deux autoroutes

la vitesse du véhicule. Le tableau ci-après montre les résultats d'essais américains sur certains types de revêtements hydrocarbonés.

Vitesse du véhicule (km-h)	Coefficient de frottement	
	Revêtement sec	Revêtement mouillé
16	0,90	0,41
32	0,85	0,19
48	0,79	0,20
64	0,70	0,13
16	0,83	0,70
32	0,80	0,61
48	0,78	0,56
64	0,78	0,54

On peut concevoir dans le cas de type I (revêtement mouillé) que des accélérations ou décélérations brutales à grande vitesse puissent provoquer des dérapages.

3°) **Attention visuelle.** — Quand l'œil humain est fixé dans une position, la plus grande acuité visuelle est obtenue pour les surfaces circulaires correspondant à la base d'un cône d'un angle de 3°. La vision est encore excellente si l'angle du cône est de 5 à 6°, et satisfaisante jusqu'à 20°. Dans le plan vertical, l'angle de la plus grande acuité visuelle est égal à une valeur comprise entre la moitié et les deux tiers de l'angle dans le plan

horizontal. Pour la lecture des signaux, l'acuité visuelle tombe rapidement quand l'angle du cône dépasse 10 à 12°.

Un conducteur dont les yeux sont fixés sur la scène du trafic doit consacrer de 0,5 à 1,3 seconde pour diriger son regard à droite ou à gauche de cette scène.

Sur la route, le conducteur peut discerner convenablement les objets dans le cône de la claire vision (16°), mais les objets en dehors de ce cône seront vus imparfaitement en ce qui concerne leurs détails et leurs couleurs. Les réflexes du conducteur lui feront tourner les yeux et la tête, pour observer un mouvement anormal sur la scène de la route. Le temps de réaction pour l'œil est d'environ 0,2 seconde, qui s'ajoute au temps de 0,5 à 1,30 seconde sus-indiqué. Si la tête ne remue pas, le mouvement des yeux exige 0,5 seconde.

Il a été constaté que la plupart des bons conducteurs ne se contentent pas d'examiner la scène « du coin de l'œil », mais tournent la tête et les yeux pour étudier constamment la situation sur la route. Il a été constaté, d'autre part, que si pour de nombreux conducteurs l'angle central de vision périphérique s'étend de 120° à 160°, cet angle diminue lorsque la vitesse augmente, pour être réduit à 100° pour la vitesse de 32 km/h, et à 40° seulement pour la vitesse de 96 km/h.

L'attention visuelle du conducteur se concentre généralement à une certaine distance des yeux. D'après certaines expériences américaines, cette distance s'accroît en fonction de la vitesse, comme il est indiqué au tableau ci-après :

Distance (en mètres)	Vitesse du véhicule (en kilomètre-heures)
145	32
210	48
340	64
445	80
540	96

qu'il dispose de la distance minimum de visibilité sans obstacle sur la voie qu'il doit emprunter pour exécuter sa manœuvre. Cette distance dépend des vitesses respectives de trois véhicules intéressés : le dépassant, le dépassé, l'arrivant. La vitesse des deux premiers peut seule être appréciée convenablement par le conducteur dépassant.

L'Association américaine des ingénieurs des routes nationales (AASHO) a étudié ce problème en partant des principes suivants, pour une route à double voie et double sens de circulation.

1°) Le véhicule dépassé se déplace à une vitesse uniforme pendant la manœuvre de dépassement.

2°) Le véhicule dépassant suit le véhicule dépassé et engage la manœuvre à la même vitesse que le véhicule dépassé.

3°) Le véhicule dépassant accélère pendant la manœuvre et sa vitesse moyenne pendant l'occupation de la voie de gauche est de 16 km/h supérieure à celle du véhicule dépassé.

4°) Le véhicule arrivant se déplace à la même vitesse que le véhicule dépassant, et l'intervalle de temps critique (celui qui sépare ces deux véhicules à la fin de la manœuvre) est égal aux deux tiers du temps employé par le véhicule dépassant sur la voie de gauche.

Cette association a recommandé, pour le tracé des routes à deux et trois voies, les distances minima de visibilité pour les dépassements indiquées ci-après :

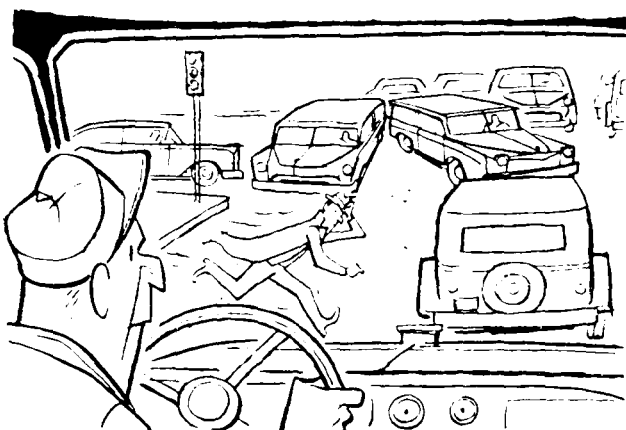
Le conducteur d'un véhicule rapide discerne mal, en raison de cette particularité, les panneaux de signalisation routière et peut être plus facilement surpris par la traversée inopinée de la route, à faible distance du véhicule, par un homme ou un animal.

Inhibition des réflexes de contrôle par la vitesse. — On a constaté que les conducteurs qui conduisent à grande vitesse sur de longs parcours respectaient beaucoup moins que les autres les signaux de limitation de vitesse aux traversées des agglomérations où à certaines intersections.

On a constaté, d'autre part, que les mêmes conducteurs utilisaient moins souvent que les autres leur rétroviseur pour surveiller la marche des véhicules qui les suivent, notamment à l'occasion de dépassements.

Distance minimum de visibilité. — Lorsqu'un véhicule en dépasse un autre sur une route à double voie et à double sens de circulation, il doit s'assurer, avant d'entreprendre la manœuvre de dépassement,

Vitesse de base (en km-h)	Vitesse effective de dépassement (en km-h)	Distance minimum de visibilité (en mètres)	
		Route à 2 voies	Route à 3 voies
48	48	240	
64	64	390	
80	77	510	360
96	88	600	420
112	96	690	480



Ne pas conduire en ville comme sur l'autoroute

Le tableau ci-après donne les résultats d'une étude indiquant empiriquement les valeurs du temps employé (en secondes) et de la distance parcourue (en mètres) par le véhicule, sur la voie de gauche, au cours du dépassement. (route à deux voies).

La fréquence possible des distances minima de visibilité, en fonction de la circulation, sur les routes à 2 ou 3 voies, a un effet défini sur la capacité et la sécurité des opérations de dépassement.

Vitesse du véhicule dépassant en km-h	Vitesse du véhicule dépassé, en km/h									
	0 - 32		32 - 48		48 - 64		64 - 80		80 - 96	
	Dist.	Temps	Dist.	Temps	Dist.	Temps	Dist.	Temps	Dist.	Temps
80 - 96			200	8,2	220	9,0	245	10,1	270	11,1
64 - 80	140	8,5	170	8,3	190	9,4	255	12,4		
48 - 64	120	8,0	135	8,8	180	10,6				
32 - 48	100	9,0	95	10,3						

Distance de visibilité réduite à moins de 450 mètres. Pourcentage de restrictions par rapport à la longueur totale de la route.	Capacité pratique horaire en voitures de tourisme	
	Vitesse de croisière (72-80 km-h)	Vitesse de croisière (80-88 km-h)
0	900	600
20	860	560
40	800	500
60	720	420
80	620	300
100	500	160

Le tableau ci-après indique l'effet des restrictions des distances minima de visibilité sur les capacités des routes à deux voies de circulation.

Effet de la vitesse et du volume du trafic sur les occasions de dépassement. — Plus la vitesse d'un véhicule est grande, plus grandes sont ses occasions de doubler un autre véhicule. Le volume du trafic dans une direction donné détermine la fréquence de la nécessité du dépassement d'un autre véhicule, tandis qu'au même moment, sur la voie à contre-direction, le volume du trafic limite les possibilités de cette manœuvre. Les délais apportés par le volume du trafic aux opérations de dépassement sont donnés, en fonction de la vitesse, par le tableau ci-après. (route à 2 voies et 2 sens de circulation).

Vitesses considérées du véhicule			Intervalle de temps nécessaire exigé dans la voie de gauche (secondes)	Volume dans le courant opposé en véhicules par heure Délais moyens, en secondes			
Arrivant	Dépassant	Dépassé		200	400	600	800
96	48	32	15	8,6	11,1	15,1	19,0
80	80	64	20	9,2	13,5	18,6	30,7
64	96	80	25	10,1	15,0	25,1	52,0
48	96	80	30	10,8	18,5	36,7	84,0

La réduction de la vitesse de croisière des véhicules en fonction du volume du trafic est donné par le tableau ci-après (route à 2 voies).

Vitesse de croisière (km/h)	Pourcentage de véhicules au-dessus de la vitesse de croisière indiquée pour certains volumes du trafic, en véhicules par heure.			
	1	600	1.200	1.800
40		100	100	100
48	100	97	96	78
56	95	88	70	9
64	83	65	21	0
72	56	33	3	
80	40	10	0	
88	17	3		
96	7	0		
104	3			
112	1			

La capacité de routes de divers types, exprimée en véhicules par heure, est donnée en fonction de la vitesse de croisière des véhicules par le tableau ci-après. Pour la détermination des chiffres, on a supposé que le courant des véhicules pouvait s'écouler sans interruption.

Nombre de voies	Vitesse de croisière (en km/h)	Capacité théorique en véhicules de tourisme par heure	Observations
2 (double sens)	56-64	1.500	pour les 2 voies
2 (double sens)	64-72	1.200	pour les 2 voies
2 (double sens)	72-80	900	pour les 2 voies
2 (double sens)	80-88	600	pour les 2 voies
3 (double sens)	56-64	2.000	pour les 3 voies
3 (double sens)	72-80	1.500	pour les 3 voies
4 (double sens ou plus)	56-64	1.500	par voie dans le sens du trafic maximum.
4 (double sens ou plus)	64-72	1.250	par voie dans le sens du trafic maximum.
4 (double sens ou plus)	72-80	1.000	par voie dans le sens du trafic maximum.

Le taux d'accidents, rapporté aux véhicules/kilomètre, demeure pratiquement constant tant que l'intensité de la circulation reste relativement faible, ou croît légèrement avec elle. A partir d'un débit voisin de la capacité pratique de la route, le taux d'accidents monte sensiblement. Il double et même parfois triple vis-à-vis du taux initial. Enfin, quand l'intensité de la circulation atteint le débit de saturation de la route, le taux d'accidents se réduit rapidement au niveau initial ou lui devient même inférieur.

Il existe donc, pour toute route, une zone de débits dangereux, commençant au voisinage de la capacité pratique de la route et finissant peu avant sa capacité possible. Pour les débits inférieurs à la capacité pratique, chaque conducteur agit à peu près comme si son véhicule était seul à se déplacer sur la route. Pour les débits très élevés, c'est-à-dire voisins de la capacité possible de la route, le conducteur ne peut matériellement tenter aucune manœuvre individuelle. Il doit suivre le courant de la circulation. S'il ne le fait pas, il peut être la cause d'accidents.

De récentes statistiques américaines montrent que le nombre d'accidents décroît avec la vitesse de 50 à 105 km/h, puis augmente ensuite très rapidement. Ces statistiques demandent à être interprétées : les faibles vitesses correspondent à un grand volume de circulation.

Les accidents dûs à la vitesse sur les autoroutes. — Comme il a été indiqué ci-dessus, le taux d'accidents sur ces routes est plus faible que sur les autres. On y constate en moyenne, aux Etats-Unis, 2,5 fois moins d'accidents de toute nature et 3 fois moins d'accidents mortels. Ces résultats intéressants tiennent au fait que les dispositions de ces routes ont été étudiées pour éviter les causes principales d'accidents. Il pourraient être meilleurs si le facteur humain pouvait être, de même, amélioré.

L'un des plus graves problèmes que pose la conduite d'un véhicule sur les autoroutes est celui de rester attentif et de ne pas somnoler en conduisant. Le conducteur s'endort parfois, recru de fatigue, ou il est victime de l'hypnose de l'autoroute et, bien que ses yeux soient grand ouverts, il est en transe, inconscient de ce qu'il fait. Les conducteurs endormis ou somnolents sont responsables de 30 % des accidents sur les autoroutes, et les collisions par l'arrière interviennent dans 50 % des cas. Après quelques minutes de circulation sur l'autoroute, le conducteur constate que la conduite est facile et qu'il peut se détendre. Il se dit qu'il conduit « comme sur un fauteuil ». Il se détend de plus en plus, perd la notion de vitesse, écoute la radio, bavarde avec ses compagnons de route. Et soudain, la difficulté surgit : un pneumatique éclate sur la voiture qui le précède, ou un conducteur le dépasse et se rabat trop brutalement, ou un autre conducteur entre dans le trafic trop lentement. Notre conducteur réagit en se portant sur la voie de gauche, en plein dans la

trajectoire d'un autre conducteur « détendu » roulant à 100 ou 115 km/h. Et c'est la catastrophe.

Pour conduire sûrement sur une autoroute, il faut rester alerte et utiliser tous les moyens connus pour ne pas être distrait, somnolent ou assoupi. Il faut éviter de suivre à trop faible distance le véhicule précédent. Un intervalle minimum égal au tiers de la vitesse de croisière exprimée en kilomètres est recommandable.

En quittant l'autoroute pour rentrer dans la circulation urbaine, il est recommandé, si possible, de briser le rythme de la conduite, l'envoûtement de l'autoroute, par un arrêt de quelques minutes. Il est dangereux de conduire en ville avec des réflexes émoussés par la circulation sur l'autoroute.

Les illustrations accompagnant le texte sont extraites d'un article paru dans le « Commercial Car Journal » sous le titre « Comment rester en vie sur les super-routes ».

La vitesse et le freinage des véhicules. — La distance maximum pour l'arrêt complet d'un véhicule de moins de 3,5 tonnes de poids total en charge est donnée, dans le code marocain, par la formule $D = 0,006V^2$, D étant exprimé en mètres et V en kilomètres-heure. Cette formule ne tient pas compte du temps de réaction du conducteur.

La formule du code français comporte un terme supplémentaire 0,25 V pour tenir compte de ce temps. Elle s'écrit :

$$D = 0,006V^2 + 0,25V$$

En partant de cette formule, on peut dresser le tableau ci-après :

Vitesse (en km/h)	Distance d'arrêt (en mètres)
50	28
60	35
70	47
80	58
90	71
100	85
110	100

On sous-estime, dans cette formule, le temps de réaction du conducteur. On ne tient pas compte, d'autre part du fait de la diminution du coefficient de frottement avec la vitesse du véhicule. De récentes études ont montré que, bien que l'énergie cinétique soit proportionnelle au carré de la vitesse, la distance de freinage croît dans une proportion supérieure à ce carré.

L'organisme « U.S. bureau of Publics Roads » a donné dans le tableau reproduit ci-après les dis-

tances de freinage nécessaires à partir du moment où agit le stimulus de la perception d'un obstacle.

Vitesse (en km/h)	Distance d'arrêt (en mètres)
48	60
64	82
80	105
96	132
112	180

La vitesse et le facteur humain. — Une fois que le conducteur d'un véhicule est entré dans la circulation routière, son comportement est immédiatement affecté par différents facteurs (atmosphère ambiante, temps, visibilité, nature de la route, caractéristiques du trafic).

La psychologie du conducteur a son importance. D'une façon générale, le conducteur tient à économiser du temps et de la distance, d'une part, et, d'autre part, à voyager avec confort et sécurité. La conduite d'un véhicule ne demande pas de qualités spéciales d'intelligence, mais surtout des qualités d'attention et de concentration, ainsi qu'une pratique suffisante de la conduite.

Souvent l'ambiance peut stimuler les réflexes émotifs du conducteur, et provoquer en lui la frayeur, la colère, le souci, ce qui peut nuire à son comportement en détournant son attention de sa responsabilité de la conduite.

On peut donc s'attendre à trouver parmi les conducteurs d'importantes différences d'aptitudes et de comportement, notamment en ce qui concerne l'appréciation des distances et la rapidité des réflexes. Le temps nécessaire au conducteur pour répondre à un stimulus correspond aux opérations psychologiques de perception, de compréhension (intellection), d'émotion et de volonté, sur lesquelles est basée aux Etats-Unis la théorie du PIEV. Les opérations du PIEV exigent un temps qui peut varier de 0,5 seconde, pour des problèmes simples, à 3 ou 4 secondes pour des problèmes plus complexes, par exemple la décision de dépasser un autre véhicule sur une route à deux voies. Pour n'importe quelle condition de la circulation, le processus du PIEV résulte d'un type normal de comportement qui permet d'en calculer le temps d'exécution. S'il s'agissait d'un conducteur anormal, son temps de PIEV pourrait le conduire à l'hôpital ou devant le juge.

Le temps de réaction correspond à la durée nécessaire pour répondre à certaines incitations motrices. Le tableau ci-dessous indique le temps de réaction correspondant à diverses incitations.

Stimulus	Temps de réaction (secondes)
Lumière	0,17
Son	0,14
Toucher	0,14

Lorsque deux véhicules se suivent, et que le premier freine brusquement, le temps de réaction du deuxième conducteur peut s'évaluer comme suit :

Action exigée	Temps de réaction (secondes)
Appuyer sur la pédale de Relâcher l'accélérateur	0,21 à 0,25
Appuyer sur la pédale de frein	0,43 à 0,49
frein et manœuvrer simul- tanément le volant	0,60 à 0,70

Ces temps peuvent être sensiblement plus élevés pour certains conducteurs. En général, ceux-ci ont conscience de leur temps de réaction élevé et conduisent plus lentement pour compenser leur infériorité. Si la vitesse du véhicule est grande, il peut parcourir une longue distance pendant le temps de réaction et provoquer un accident.

Un bon conducteur pourra utiliser la vitesse de son véhicule sans prendre de risque, en réglant son comportement d'après les conditions de la route et du trafic. Avec le même véhicule et les mêmes conditions, un conducteur médiocre aura des accidents, s'il conduit rapidement. Il est difficile pour la réglementation de ne pas faire état d'un comportement moyen des individus, mais c'est regrettable pour la catégorie des bons conducteurs.

Méthodes de contrôle de vitesse utilisées aux Etats-Unis. — Trois modes de réglementation et de contrôle de vitesse sont actuellement employés aux Etats-Unis :

- 1°) La règle fondamentale de vitesse, qui stipule que tous les véhicules doivent observer une vitesse « raisonnable » et « convenable ».
- 2°) La règle de la vitesse limitée, dans certaines sections de routes, par l'emploi de signaux.
- 3°) La possibilité, donnée par la loi, de réglementer la vitesse sur certaines étendues de territoire pour tenir compte des conditions topographiques ou de trafic.

Les limitations numériques de vitesse sont de deux types :
absolue, ou « prima facie ». La limitation absolue fixe une vitesse maximum, dans certaine section, dont l'inobservation expose le conducteur à une sanction. La limitation « prima facie » oblige le conducteur à faire la preuve qu'il a conduit « raisonnablement » et « convenablement », malgré qu'il ait dépassé le maximum indiqué.

Actuellement un quart des Etats des Etats-Unis appliquent la règle fondamentale n° 1 sur toutes leurs routes (zones urbaines exceptées), un autre quart appliquent la règle de la vitesse limitée absolue, variant de 64 à 96 km par heure suivant les Etats ; un Etat a une limite de 72 km/h « prima

facie » et une limite absolue de 96 km/h. Les autres Etats ont des limites « prima facie » variant de 80 à 96 km/h.

Le code de la route dit « uniforme » fixe deux limites :

- 1) Celle de la règle fondamentale de vitesse ;
- 2) Celle de la limitation numérique de vitesse dite « prima facie ».

La première règle stipule qu'aucune personne ne devra conduire son véhicule sur une route à une vitesse plus grande que celle qu'il est raisonnable et prudent d'adopter dans les conditions qu'il rencontre, et eu égard aux dangers réels ou potentiels existants.

La deuxième règle fixe comme suit les limites de vitesse « prima facie » :

- 48 km/h dans un district urbain ;
- 96 km/h partout ailleurs, pendant les heures de jour ;
- 88 km/h partout ailleurs, pendant les heures de nuit.

Le jour s'étend depuis une demi-heure avant le lever du soleil jusqu'à une demi-heure après son coucher.

Résultats obtenus par la limitation de vitesse aux Etats-Unis. — Les taux extrêmement faibles d'accidents mortels constatés aux Etats-Unis peuvent être attribués à diverses causes. Les statistiques font ressortir les résultats obtenus par la limitation de la vitesse. Dans l'Etat de Pennsylvanie, par exemple, il a été décidé en 1938 la mise en vigueur de la limitation absolue de la vitesse à 80 km/h. Les résultats immédiatement obtenus sont donnés par le tableau ci-après :

Années	Nombre total d'accidents	Personnes blessées	Personnes tuées
1937	35.934	30.506	1.516
1938	27.136	21.543	1.095
1939	27.709	22.626	1.062
Pourcentage de réduction 1937-1938	+ 24,5	+ 29,4	+ 27,0
de réduction 1937-1938	+ 2,1	+ 5,1	+ 3,-

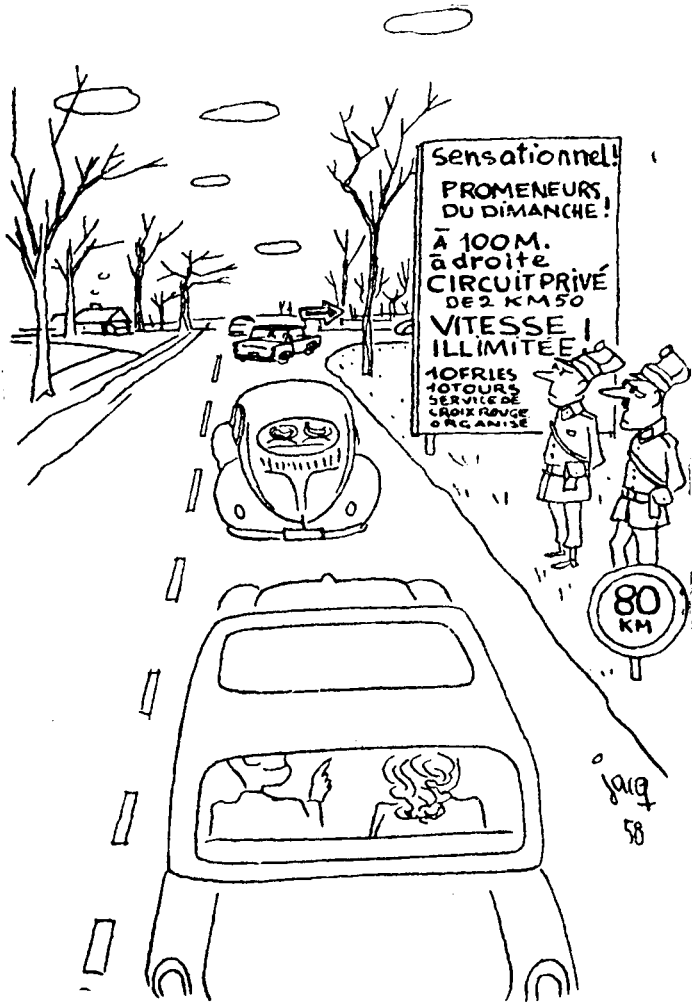
Essais de limitation de vitesse effectués en France en 1958. — En septembre 1958, une limitation générale de vitesse à 80 km/h a été expérimentée sur certains tronçons de grands itinéraires. Les conclusions des expériences n'ont pas encore été dégagées d'une manière définitive et restent controversées.

La « Prévention Routière » estime que la limitation de vitesse a entraîné du fait du ralentissement du trafic des embouteillages extrêmement nombreux et que les accidents n'ont pas diminué sur les itinéraires à vitesse limitée. La manœuvre de dépassement aurait été rendue plus dangereuse pour les raisons suivantes :—

a) les véhicules qui doubleraient, ne pouvant rouler à plus de 80 km/h. devaient utiliser longuement la partie gauche de la chaussée.

b) les voitures particulières ne pouvaient dépasser les camions que lorsque ceux-ci ralentissaient, dans les côtes, les virages, les agglomérations, c'est-à-dire précisément là où était le danger. Il semble, d'autre part, qu'il se soit produit un transfert d'accidents de routes à vitesse limitée à celles qui ne l'étaient pas.

Une analyse plus approfondie des résultats obtenus a toutefois confirmé le bien fondé des théories de base de la circulation routière, qui admettent que la vitesse maximum des véhicules est avant tout définie par le volume du trafic.



A propos des limitations de vitesse pendant les Week-ends en Belgique... Du journal bruxellois « Route et Circulation »

Appareils utilisés pour le contrôle des vitesses.

— Les méthodes les plus simples pour apprécier la vitesse des véhicules consistent à mesurer le temps que met un véhicule pour parcourir une distance donnée, généralement inférieure à 60 m. On utilise souvent, à cet effet, des bandes ou tubes de contact, pneumatiques ou électriques.

On a récemment utilisé le radar pour enregistrer automatiquement les vitesses. En dirigeant sur un véhicule qui s'approche ou qui s'éloigne de l'appareil un faisceau d'ondes électromagnétiques et en utilisant l'effet Doppler sur les ondes réfléchies, on obtient des différences de potentiel qui peuvent être amplifiées et converties en kilomètres par heure. On a aussi employé la cinématographie, dont les films projetés sur un écran spécial quadrillé, permettent de déterminer la vitesse des véhicules.

Essais de limitation de vitesse sur les routes du Maroc. — Un essai de limitation de la vitesse à 100 km à l'heure a été effectué récemment au Maroc sur un tronçon de la route No 1 entre Rabat et Aïn-Harrouda, sur une longueur de 70 km environ. Les conclusions de cette expérience n'ont pas encore été dégagées de manière définitive, mais il ne semble pas que les résultats obtenus aient été réellement satisfaisants. Les critiques concernant le danger des dépassements ont été les mêmes que pour les expériences françaises, encore que la vitesse de 100 km-h admise au Maroc soit préférable pour les usagers à celle de 80 km-h imposée en France.

La majorité des automobilistes sont désireux d'atteindre une bonne vitesse moyenne, sans être obligés de faire des pointes de vitesse. On pourrait probablement réduire le taux des accidents par des améliorations des conditions de la circulation dans certaines sections de la route en question. Par exemple, de nombreux conducteurs sont gênés par la circulation des camions lents en remontant une des rampes qui aboutissent aux ponts sur les oueds Meliah et Neffifk. En élargissant à trois voies ces rampes d'accès, on éviterait la congestion du trafic au passage de ces oueds. Cette mesure pourrait être étendue à d'autres ouvrages.

Conclusion. — L'étude théorique et expérimentale de l'amélioration de la sécurité routière par le contrôle de la vitesse de circulation permet de dégager les quelques principes généraux résumés ci-après, valables pour des routes à deux voies et à deux sens de circulation.

1. Sans tenir compte de l'incidence du volume du trafic, 9 % du nombre total d'accidents et 18 % du nombre des accidents mortels peuvent être attribués à une vitesse excessive en valeur absolue.

2. En tenant compte de l'incidence du volume du trafic, un accident mortel sur trois peut être attribué à une vitesse excessive.

3. En fonction du volume du trafic, et en négligeant l'incidence de la vitesse, le taux des accidents

par 108 véhicules-kilomètre est donné approximativement, suivant les débits horaires, par le tableau ci-après :

Débit horaire en véhicules	Taux des accidents
50	16
150	23
250	26
350	33
450	36
550	43
650	50
750	33
850	37
950	74
1.000	94

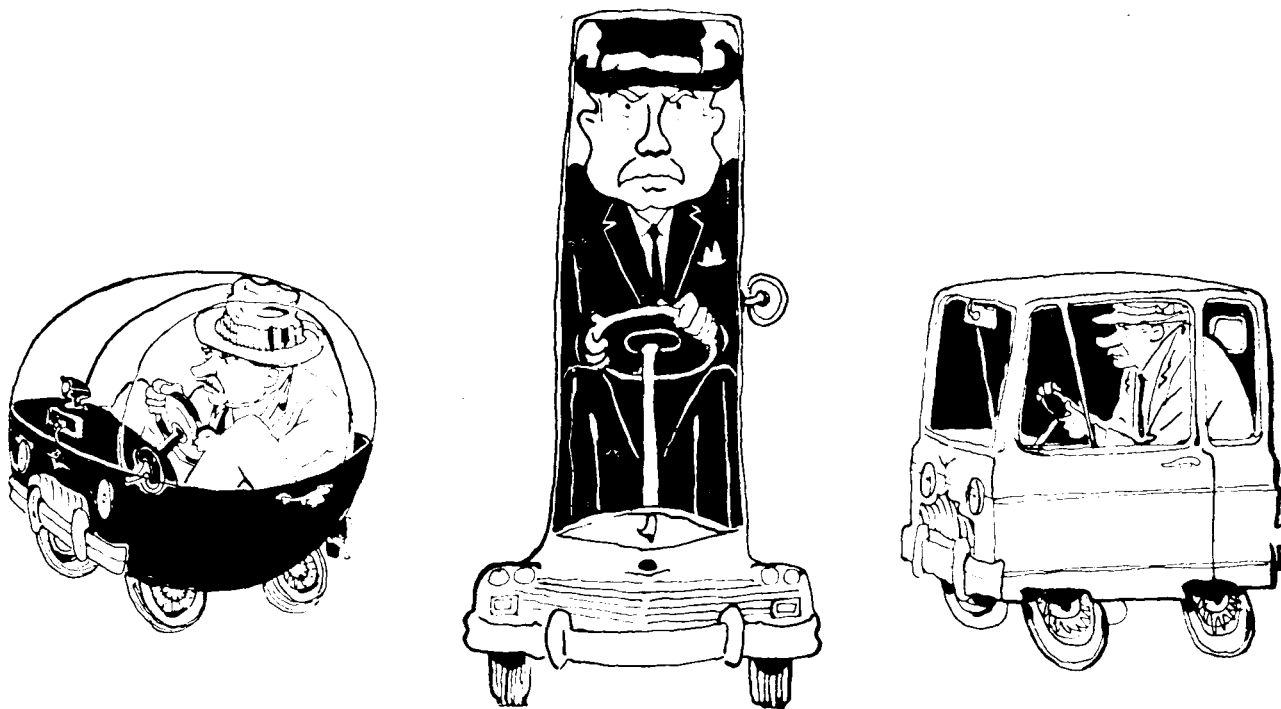
Ce tableau montre que le taux des accidents marque une progression lente jusque vers les débits correspondant à la capacité pratique de la route à deux voies (650 véhicules-heure), puis subit un fléchissement pour un débit de 650 à 850 véhicules-heure, enfin s'accroît considérablement pour des débits supérieurs à 850 véhicules-heure.

4. La méthode de limitation de vitesse toute l'année (méthode américaine) est d'une rigueur excessive, mais elle est simple d'application.

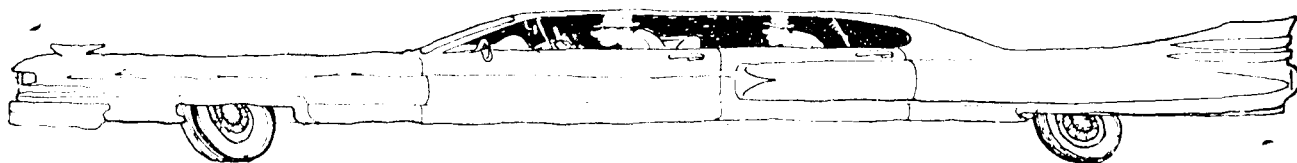
La méthode française (jours d'affluence d'été) est peut-être plus rationnelle. La méthode belge, retenant en plus de la méthode française certaines semaines climatiquement défavorables, a plusieurs fins en soi.

La méthode idéale serait de n'imposer de limites de vitesse que lorsque le débit instantané, exprimé en véhicules-heure, atteint une certaine valeur. Cette solution serait d'une application difficile.

5. Sur les routes à grande circulation et sur les autoroutes, il serait souhaitable d'imposer une vitesse minimum. Sur diverses autoroutes américaines



Types de voitures « compartes » suggérés par le Commercial Car Journal pour diminuer le « volume » du trafic.



Une voiture américaine « normale »

on impose une vitesse maximum de 70 miles-heure (112 km-h) et une vitesse minimum de 40 miles-heure (64 km-h).

6. Il faudrait réduire les accidents mortels sur les routes du Maroc de 70 % pour rendre leur taux comparable à celui observé en France et de 90 % pour le rendre comparable à celui des Etats-Unis d'Amérique. Afin d'obtenir la réduction du taux des accidents, différentes mesures devraient être envisagées, en dehors de la limitation de vitesse : développement de la prévention routière, sanctions plus sévères contre les conducteurs délinquants récidivis-

tes, amélioration des routes. Il convient de rappeler que la technique de la circulation routière s'exerce dans un domaine où le comportement de l'homme, avec toutes ses réactions psychologiques et physiologiques, a une importance essentielle. Bien que certaines lois de la circulation soient plus ou moins vérifiées par le calcul des probabilités, il n'en est pas moins vrai que les bases mêmes de ces lois sont des observations du comportement d'individus et que les mesures à prendre consistent à adapter ce comportement aux nécessités de la circulation automobile.

Henri SURLEAU