

# VITESSE ET CHOC

## 1. Les effets de la vitesse



La vitesse joue un rôle :

- lors des freinages (allongement des distances),
- dans les virages (risques de sortie de route),
- en cas de choc (violence de l'impact),
- sur le conducteur (difficulté à analyser les informations, apparition de la fatigue),
- sur le véhicule (consommation, usure).

## 2. Le coefficient entre vitesse et conséquences



A 50 km/h, je parcours environ 15 m par seconde. A 100 km/h, j'en parcours 30, soit le double. Mais lorsque la vitesse double, certains effets ne sont pas multipliés par 2, mais par 4 ! On dit que certains effets sont proportionnels au carré de la vitesse.

Pourquoi ?

Parce que les effets de la vitesse dépendent de l'énergie emmagasinée ; l'énergie CINÉTIQUE.

Or, l'énergie cinétique, sa formule, c'est :  $1/2m \times v^2$ .

m, c'est la masse ; v, c'est la vitesse en mètres par seconde. Et c'est sa valeur au carré qui est prise en compte.

### 3. Les distances de freinage et distances d'arrêt



Lorsqu'un véhicule s'arrête sa vitesse devient nulle et donc son énergie cinétique aussi. L'énergie cinétique que possède initialement le véhicule doit être convertie en une autre forme d'énergie ( énergie thermique)ou transférée à un autre corps.

Lorsque la vitesse double, la distance de freinage est multipliée par 4. Lorsque la vitesse triple, elle est multipliée par 9 !

Par exemple, sur route sèche, il me faut environ :

- 25 mètres pour m'arrêter à 50 km/h,
- 50 mètres à 70 km/h (le double),
- 100 mètres à 100 km/h (X4, alors que la vitesse est X2).

Les distances d'arrêt ne s'allongent pas proportionnellement à la vitesse, mais proportionnellement au carré de la vitesse.

C'est pourquoi il est important de ralentir lorsqu'un danger est prévisible. Passer de 90 km/h à 80 km/h permet de réduire la distance d'arrêt de 15 mètres sur route sèche ! 15 mètres, c'est 3 à 4 fois la longueur de la voiture...

Voici un récapitulatif des principales informations que chaque candidat au permis de conduire doit connaître avant de passer l'épreuve de conduite :

## Impact de la vitesse et de la météo sur la distance d'arrêt

	Distance d'arrêt par temps sec	Distance d'arrêt par temps humide
50 km/h	28 mètres	42 mètres
70 km/h	47 mètres	70,5 mètres
80 km/h	57 mètres	85,5 mètres
110 km/h	97 mètres	145,5 mètres

### Calcul de la distance d'arrêt sur sol sec

Pour calculer la distance d'une automobile circulant sur un revêtement routier sec, il suffit aux usagers de multiplier la dizaine de la vitesse par elle-même, ce qui donne l'équation suivante :

$$\left(\frac{V}{10}\right)^2 = \text{distance d'arrêt sur sol sec.}$$

- A 50 km/h, la distance d'arrêt =  $5 \times 5 = 25$  m
- A 80 km/h, la distance d'arrêt =  $8 \times 8 = 64$  m
- A 100 km/h, la distance d'arrêt =  $10 \times 10 = 100$  m
- A 130 km/h, la distance d'arrêt =  $13 \times 13 = 169$  m

### Calcul de la distance d'arrêt sur sol humide

Les usagers de la route peuvent également calculer la distance d'arrêt de leur véhicule lorsque celui-ci circule sur un revêtement routier mouillé. Il leur suffit alors de prendre la distance d'arrêt par temps sec et d'y ajouter la moitié de cette même distance d'arrêt par temps sec, ce qui donne

l'équation suivante :  $\left(\frac{V}{10}\right)^2 + \left(\frac{\left(\frac{V}{10}\right)^2}{2}\right) = \text{distance d'arrêt sur sol humide.}$

- A 50 km/h, la distance d'arrêt par temps humide =  $25 + (25/2) = 37,5$  m
- A 80 km/h, la distance d'arrêt par temps humide =  $80 + (80/2) = 120$  m
- A 100 km/h, la distance d'arrêt par temps humide =  $100 + (100/2) = 150$  m
- A 130 km/h, la distance d'arrêt par temps humide =  $169 + (169/2) = 253,5$  m

## Les facteurs influant sur la distance d'arrêt

Plusieurs facteurs ont une certaine influence sur le temps de réaction d'un conducteur : son taux d'alcoolémie, sa consommation de drogue, son état de fatigue ainsi que son niveau de concentration. En plus de la vitesse du véhicule, les conditions climatiques, l'état de la route ainsi que l'état d'usure des pneumatiques entrent également en compte pour calculer la distance de freinage.

## La distance de réaction

Aussi appelé distance de perception-réaction, ce terme fait référence à la distance qui est parcourue par un véhicule entre le moment où le conducteur perçoit un danger et le moment où l'information est analysée par son cerveau. Généralement, on évoque une durée moyenne de 2 secondes pour les usagers qui circulent dans de bonnes conditions. Pour les autres, le temps de réaction est bien plus important, et celui-ci est souvent combiné avec une vitesse excessive, ce qui a pour conséquence directe

## 4. La violence d'un choc



Dans une voiture de tourisme, à 50 km/h, un choc est rarement grave pour les occupants, qui s'en sortent indemnes (s'ils sont bien installés et ceinturés).

Mais à 70 km/h, la capacité de la voiture à garantir la survie des occupants est dépassée. Le choc est 2 fois plus violent (alors que la vitesse n'a augmenté que de 50%), et les occupants risquent d'être gravement blessés, voire tués.

Là encore, c'est parce que la violence du choc augmente avec le carré de la vitesse.

L'énergie cinétique du véhicule est alors transférée aux matériaux du véhicule lui même ou à ceux de l'obstacle en provoquant le leur déformation voire leur rupture.

## 5. Les effets en virage



Les forces qui s'exercent en virage et qui peuvent faire sortir la voiture de la route (ou la renverser), qu'on appelle parfois "force centrifuge", s'exercent là encore selon le carré de la vitesse. Ainsi, si je prends un virage à 70 km/h au lieu de 50, les effets de la vitesse sur la voiture sont 2 fois plus élevés. 4 fois plus élevés à 100 km/h au lieu de 50...

C'est pourquoi il est impératif de respecter les limitations de vitesse à l'entrée des virages (parfois mis en place aussi en raison de la mauvaise visibilité), et de ralentir suffisamment avant d'entrer dans un virage lorsque aucune limitation de vitesse n'est mise en place.

## 6. Les effets de la vitesse sur le conducteur



N'oublions pas non plus que la vitesse a aussi des effets sur le conducteur : il se fatigue plus vite (il a plus d'informations à traiter, et moins de temps pour réagir), contrairement à ce que l'on peut entendre (certains prétendent que rouler vite maintient éveillé...).

Circuler moins vite permet d'être moins stressé et d'être plus en forme une fois arrivé à destination (rendez-vous professionnel, vacances, chez des amis...).

## 7. La vision périphérique



Autre effet de la vitesse sur le conducteur : la vision périphérique (sur les côtés) devient floue. Ainsi, le champ de vision efficace du conducteur, qui est proche de 100° à 40 km/h, n'est plus que de 75° à 70 km/h ; 45° à 100 km/h ; et seulement 30° à 130 km/h (le conducteur ne voit plus que ce qui se passe droit devant lui).

## 8. Les effets de la vitesse sur le périphérique



La vitesse met à rude épreuve certains organes de la voiture, ce qui accélère leur usure :

- le moteur (qui tourne plus vite),
- les pneus (qui s'échauffent et s'abrasent),
- les freins (davantage sollicités, sur des périodes plus longues),
- les suspensions (qui doivent encaisser des déformations et des chocs plus violents)...

## 9. Les effets sur l'environnement



Plus une voiture va vite, plus elle consomme de carburant. Or, il y a un lien entre consommation de carburant et pollution (gaz carbonique...). Si une voiture consomme 10% de carburant en plus, elle rejette 10% de polluants en plus.

## 10. Circuler moins vite, est-ce une perte de temps ?



Circuler à 80 km/h au lieu de 90 km/h sur une route à double sens ne change pas fondamentalement la durée du parcours. Au maximum, je "perdrai" 2 minutes sur un parcours de 25 km (parcours moyen en France).

Dans la réalité, je perdrai souvent moins parce que les routes à double sens :

- traversent souvent des agglomérations (vitesse maxi : 50 km/h ; vitesse moyenne réelle : 30 km/h),

- sont ponctuées d'intersections où il faut ralentir voire céder le passage (carrefour à sens giratoire, feux, STOP...),
- sont soumises aux aléas de la circulation (travaux, véhicules lents voire très lents alors qu'il n'est pas possible de les dépasser immédiatement...).

Sur autoroute, circuler à 110 km/h ne fait "perdre" que 4 minutes maximum sur un parcours de 100 km.