



MÉTAPHORE PRODUCTION  
*présente*

# LA ROUTE PERDUE

vitesse et vie brisée



GUIDE  
D'ACCOMPAGNEMENT

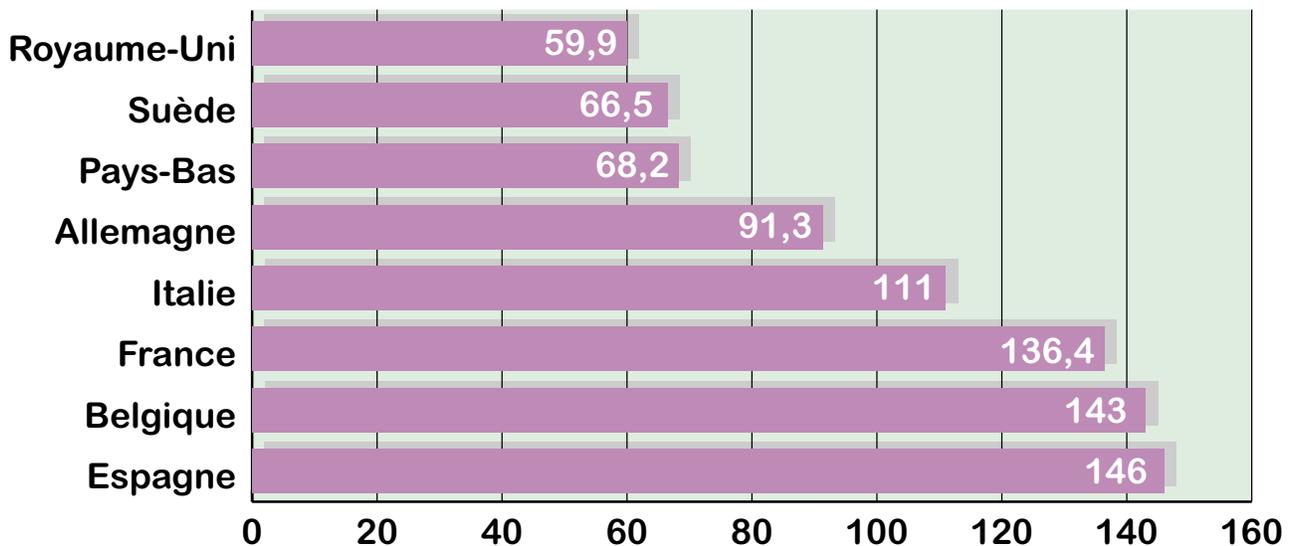
Cette brochure a pour objectif l'apport d'informations complémentaires au film. Les définitions d'énergie cinétique, de force centrifuge sont de lointains souvenirs pour beaucoup d'entre nous. Une remise à niveau permettra de mieux comprendre la physique appliquée à nos véhicules. De plus, nous développerons aussi d'autres sujets abordés dans ce film, les dangers de la vitesse, l'alcoolémie...

Le bilan des accidents de la route en France pour l'année 2002 fait état de :  
137 839 blessés dont 17,5 % graves.  
7 242 tués.

Chaque jour, 20 personnes meurent d'accident de la route. Et combien de survivants restent paralysés, handicapés, traumatisés à vie ?

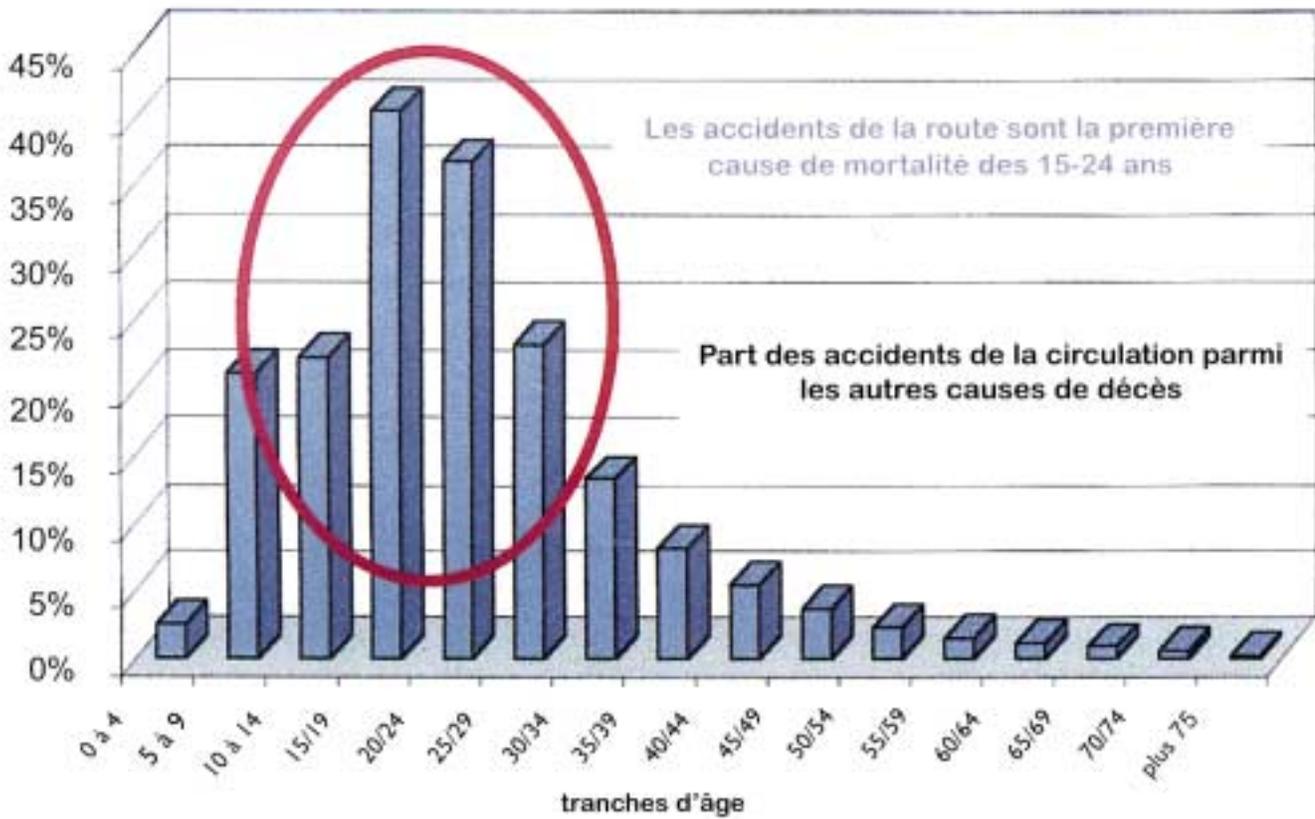
### Comparaison avec d'autres pays européens :

Nombre de tués à 30 jours par million d'habitants (2001)

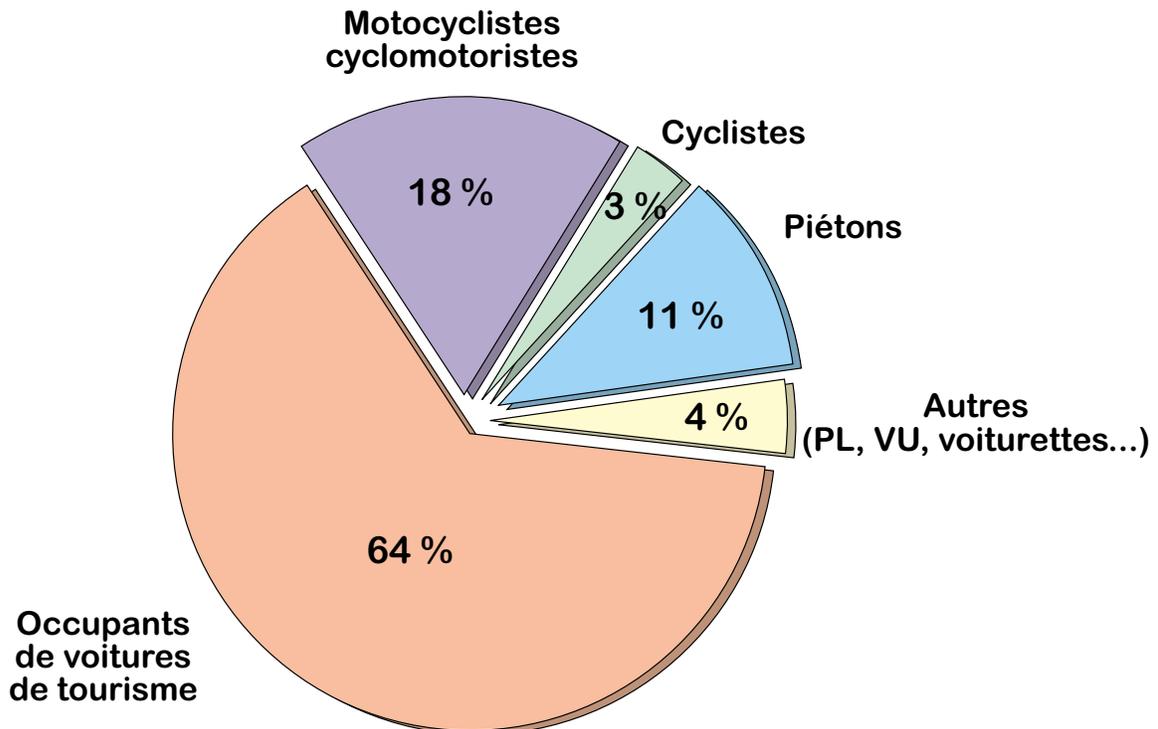


Dans les 15 états membres de la CEE : 40 000 morts par an.

Les accidents de la route sont la première cause de mortalité des 15 - 24 ans.

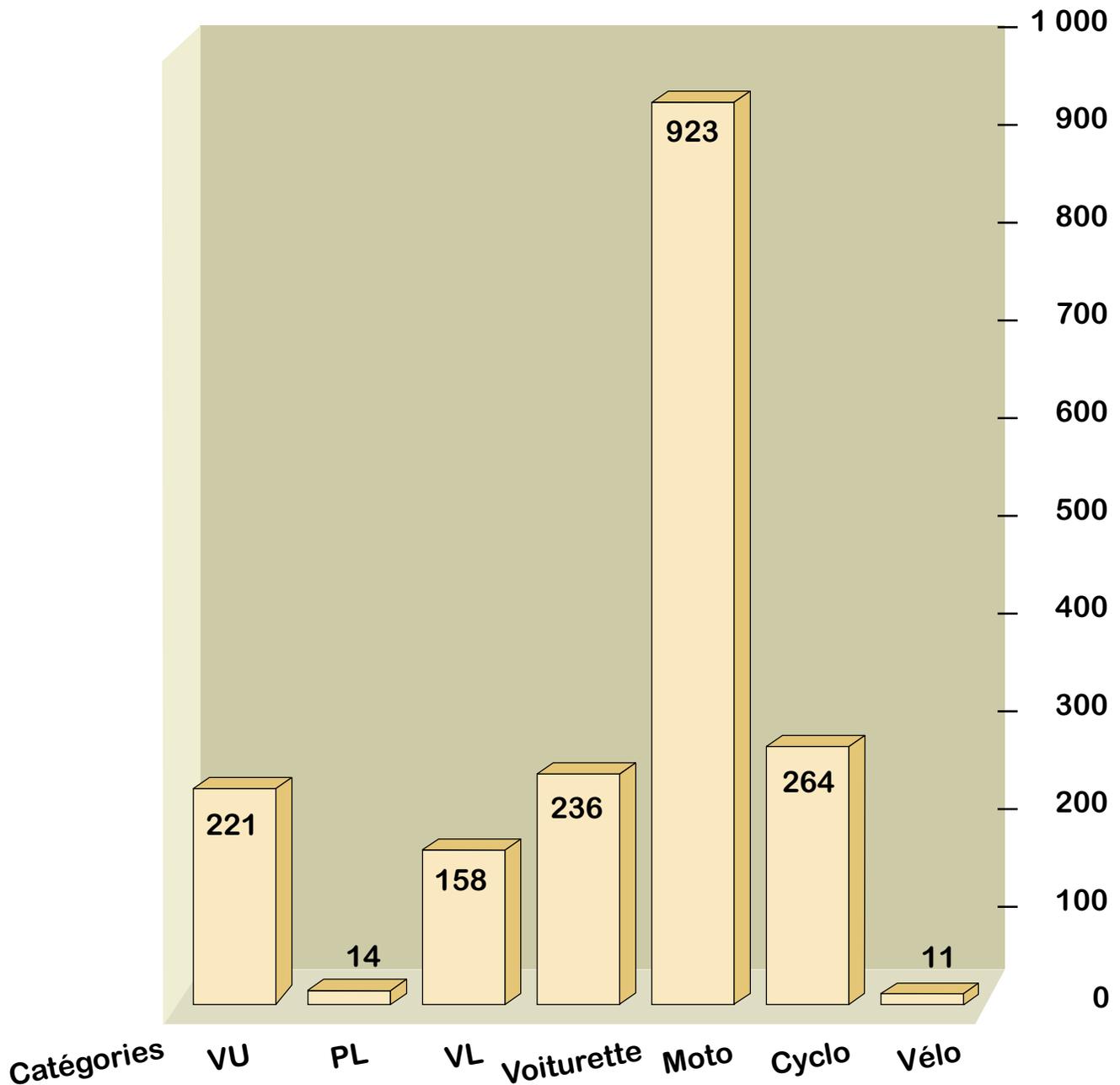


Répartition des usagers tués en 2002



En valeur absolue, c'est dans les véhicules légers qu'il y a le plus de tués, mais en terme de dangerosité, c'est sur une moto ou un cyclo qu'on a le plus de risques d'être tué :

### Nombre de tués dans les véhicules par million de véhicules de chaque catégorie (2002)



## Les usagers les plus exposés :

Risque multiplié par :



**4 pour les motards**



**3 pour les jeunes conducteurs**



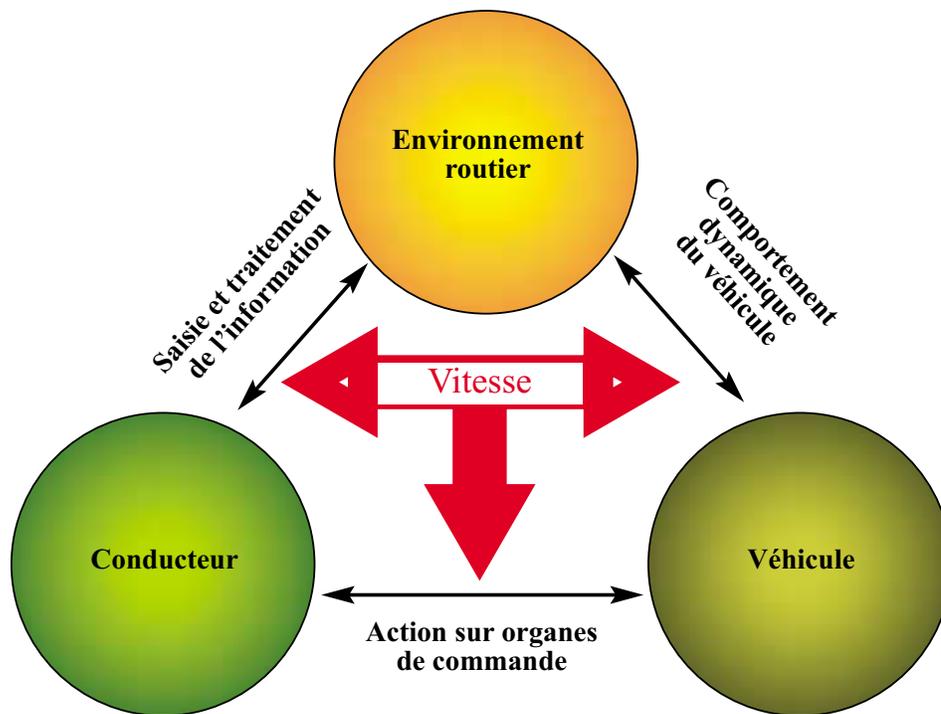
**3 pour les gros rouleurs**



**1,5 pour les hommes**

## Description de la tâche de conduite:

La tâche de conduite d'un véhicule est dépendante d'un système à trois composantes en constantes interactions que constituent l'environnement routier, le véhicule et le conducteur. Ce système "déplacement" se situe lui-même dans un contexte plus complexe où s'exercent de multiples contraintes : contraintes météorologiques, sociales, professionnelles, liées à l'horaire ou à l'itinéraire.



L'accident est le fruit d'un ou de plusieurs dysfonctionnements de ce système dont le conducteur est le rouage, l'interface, le contrôleur et le décideur.

Le facteur humain, lié à la faute de conduite ou à l'inaptitude de conduite, est en cause dans 9 accidents mortels sur 10. Le comportement est en cause dans l'accident selon deux approches : soit il déclenche l'accident soit il en aggrave les conséquences. Parfois les deux sont associés.

### Rôle de la vitesse :

Lorsqu'elle est excessive, c'est-à-dire lorsqu'elle est supérieure aux limites autorisées ou inadaptée à la situation, la vitesse est un facteur accidentogène important puisqu'elle est en cause dans 1 accident sur 2. Elle est soit le facteur déclenchant, soit le facteur aggravant de l'accident. Parfois, elle est liée à d'autres facteurs de risque tels que l'alcool qui modifie la perception des risques et expose à une prise de risque excessive.

Les limitations de vitesses sont assez mal respectées en France. Sont en infraction :

- 1 usager sur 4 sur autoroutes ;
- 1 usager sur 2 sur routes ;
- 4 sur 5 en agglomération de moins de 5 000 habitants.

# L'énergie cinétique

**Thierry Hermitte, accidentologue au CEESAR (Centre Européen d'Études de Sécurité et d'Analyse des Risques) :** «*Plus le véhicule va vite, plus son énergie augmente.*»



ÉNERGIE CINÉTIQUE  
 $E.C = 1/2 MV^2$

M : Masse du mobile (kg)  
V : Vitesse du mobile (m/s)

Tout corps en mouvement accumule de l'énergie. Cette énergie, appelée **énergie cinétique**, est proportionnelle à la masse du corps et au carré de la vitesse.

Prenons l'exemple de deux véhicules lancés à 30 km/h pour le premier et 90 km/h pour le second. En cas de choc, la force d'impact du second véhicule sera non pas de 3 fois mais de 9 fois supérieure à celle du premier véhicule. Car si la vitesse est multipliée par 3, l'énergie cinétique est, elle, multipliée par 9.

## Prêtons-nous à un petit calcul :

Poids de l'homme = 80 kg

Vitesse du véhicule = 30 km/h = 8,5 m/s

En cas de choc, appliquons la formule :

$$E.C = 1/2 \times 80 \times 8,5^2 = 2\ 890\ J$$

en divisant ce résultat par la gravité 9,81 (m.s<sup>-2</sup>), nous obtenons le résultat en kg/m.

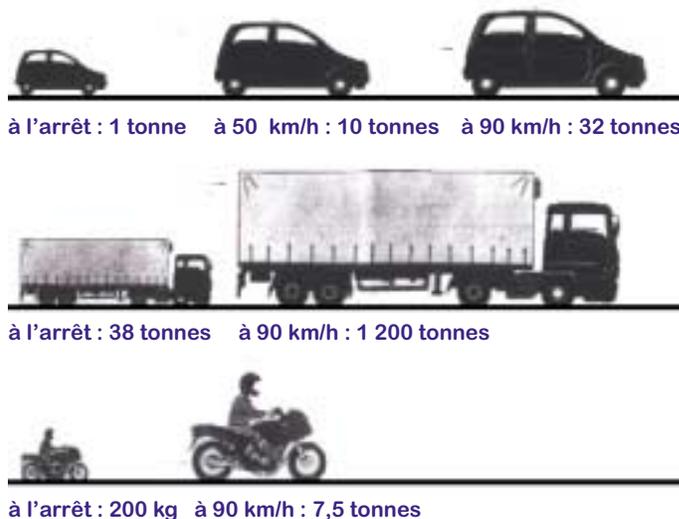
$$\frac{E.C}{g} = \frac{2890}{9,81} = 295\ kg/m$$

Lors d'un choc, la force à l'impact de l'homme atteindra 295 kg.

Si la vitesse du véhicule avait été de 130 km/h (36 m/s) au moment du choc, calculons la force à l'impact atteint par l'homme.

$$\frac{E.C}{g} = \frac{1/2 \times 80 \times 36^2}{9,81} = 5\ 284\ kg/m$$

L'homme aurait atteint une force à l'impact de 5 284 kg.



## D'autres exemples comparatifs :

### Une moto de 200 kg :

Calculons sa force à l'impact lorsqu'elle roule à 30 km/h soit 8,5 m/s.

$$\frac{E.C}{g} = \frac{1/2 \times 200 \times 8,5^2}{9,81} = 737\ kg/m$$

Une moto de 200 kg aura à 30 km/h une force à l'impact de 737 kg. Imaginez le choc produit si ce véhicule en heurte un autre.

### Une voiture d'une tonne :

Calculons sa force à l'impact à 30 km/h.

$$\frac{E.C}{g} = \frac{1/2 \times 1\,000 \times 8,5^2}{9,81} = 3\,682 \text{ kg/m}$$

La force à l'impact du véhicule à 30 km/h atteindra 3 682 kg.

### Un camion de 38 tonnes :

Calculons sa force à l'impact à 30 km/h.

$$\frac{E.C}{g} = \frac{1/2 \times 38\,000 \times 8,5^2}{9,81} = 139\,934 \text{ kg/m}$$

Le camion aura à 30 km/h une force à l'impact de 140 tonnes.



Calculons la force à l'impact de ce même camion lorsqu'il atteint la vitesse de 90 km/h soit 25 m/s.

$$\frac{E.C}{g} = \frac{1/2 \times 38\,000 \times 25^2}{9,81} = 1\,210\,499 \text{ kg/m}$$

Le camion lancé à 90 km/h aura une force à l'impact de plus de 1 210 tonnes. Lorsque la vitesse est multipliée par 3, la force à l'impact du véhicule est multipliée par 9 et transforme le véhicule en un projectile très dangereux.

**Hervé Guillemot, médecin biomécanicien  
au CEESAR:** «*Le véhicule devient un projectile.*»



# La distance d'arrêt

**Olivier** : «*Nous, on a des machines qui marchent bien, on les maîtrise bien...*»

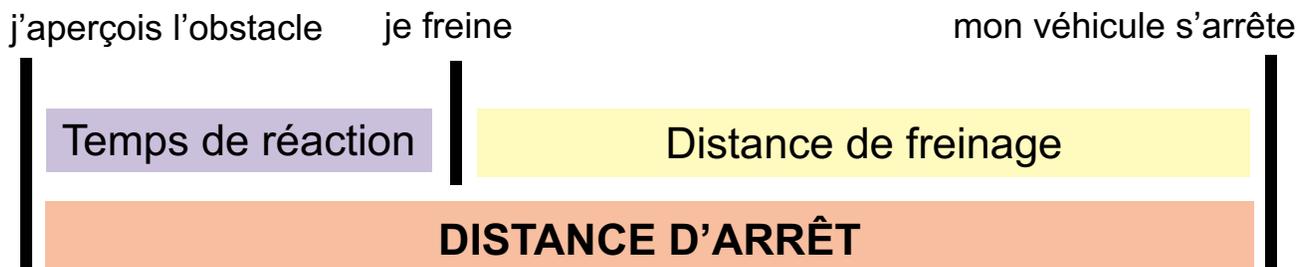


Tout d'abord, quelques définitions :

La distance d'arrêt d'un véhicule est égale à la distance parcourue pendant le temps de réaction, augmentée de la distance de freinage.



Pour arrêter son véhicule, le conducteur doit dissiper l'énergie accumulée. Le système de freinage du véhicule effectue ce travail en transformant l'énergie sous forme de chaleur. L'arrêt du véhicule se produit après une certaine durée définie comme le **temps de freinage** et sur une certaine distance dite **distance de freinage**.



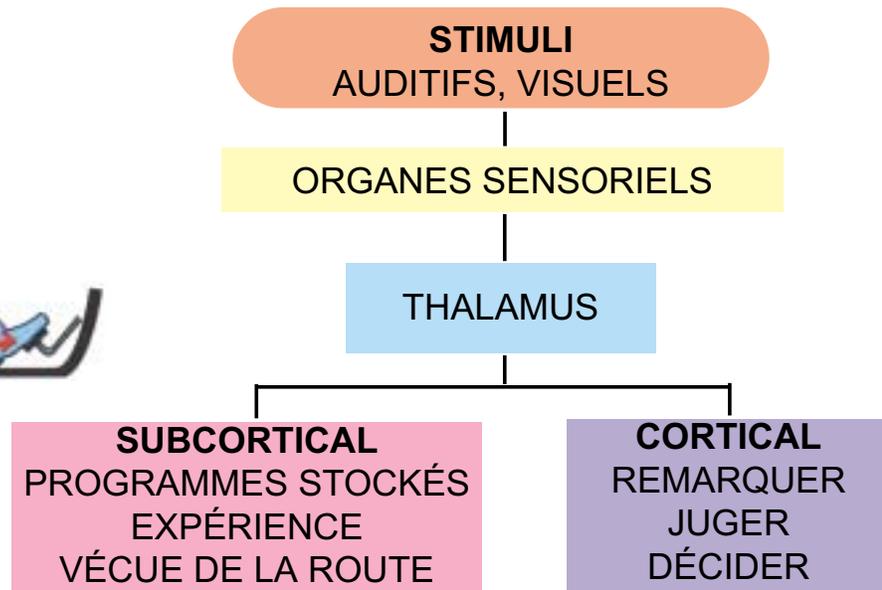
La distance de réaction est la distance que va parcourir le véhicule entre l'instant où le conducteur perçoit l'obstacle et le moment où il appuie sur le frein. Cette distance varie en fonction de la vitesse du véhicule et de la capacité du conducteur à réagir.

## Le temps de réaction

Dès que le conducteur a perçu une information le contraignant à s'arrêter, cette information est transmise au cerveau via le nerf optique ou auditif. Elle est ensuite analysée et un ordre est donné. Cet ordre est acheminé par les nerfs moteurs jusqu'aux muscles cibles. Le conducteur peut enfin agir sur son véhicule.

Le temps de réaction est d'environ 0,75 seconde quand le conducteur est au maximum de ses capacités.

Le temps de réaction d'un élève-conducteur n'ayant pas l'expérience de la route sera plus long (2 secondes environ). Mais ce conducteur inexpérimenté peut aussi se montrer incapable de réagir comme c'est le cas chez certains conducteurs trop émotifs.



Ces temps de réaction peuvent paraître courts, mais en 0,75 seconde, à 50 km/h, le conducteur parcourt 10 mètres, à 100 km/h 20 mètres et à 130 km/h 27 mètres. Mais le temps de réaction dépend surtout de l'état du conducteur et de sa capacité d'attention. S'il connaît parfaitement la route pour l'avoir souvent parcourue, il risque de réduire sa vigilance. En cas d'absorption d'alcool ou de médicaments, il n'aura plus la maîtrise de son véhicule. La moindre distraction sur la route peut être fatale.

**Denis** : «*Quand on maîtrise bien son métier, on fait moins attention....*»



## La distance de freinage

La distance de freinage est la distance parcourue à compter de l'instant où les freins entrent en action jusqu'à l'arrêt. Cette distance est bien sûr fonction de la vitesse, de l'intensité de freinage, de l'adhérence et du savoir faire.

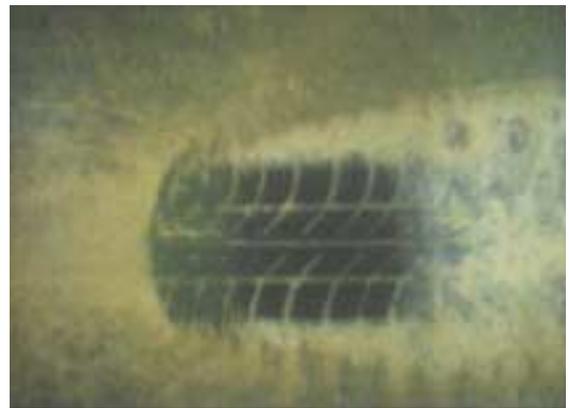
DISTANCE DE  
FREINAGE

$$D.F = \frac{V^2}{2.g.A}$$

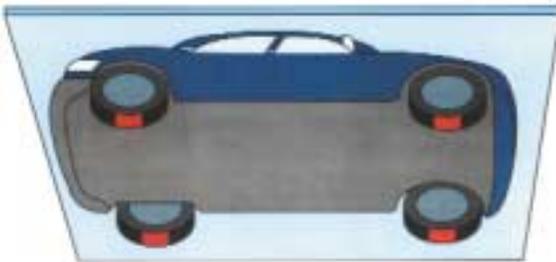
V : Vitesse (m/s)  
A : coefficient d'Adhérence  
g : Gravité = 9,81(m/s<sup>2</sup>)

Le freinage et la tenue de route dépendent du coefficient d'adhérence qui varie en fonction de l'état du sol. L'adhérence au sol est totale pour A égal à 1.

- A égal à 0,6 : chaussée sèche
- A égal à 0,4 : chaussée humide
- A égal à 0,2 : chaussée verglacée.



Plus le coefficient d'adhérence est réduit, plus la distance de freinage est grande.



Notons que la surface de contact du véhicule à la chaussée est toujours très réduite. Chaque pneu offre en effet une surface de contact avec le sol correspondant, à peu près, à la surface d'une carte postale.

### **Prenons un exemple :**

Une voiture roulant à 50 km/h (14 m/s) sur sol sec. Calculons la distance de freinage en appliquant la formule :

$$D.F = \frac{14^2}{(2 \times 9,81 \times 0,6)} = 16,65 \text{ m}$$

La distance de freinage de ce véhicule est de 16,65 mètres.

## Exemples comparatifs :

Calculons la distance de freinage pour une voiture roulant à 100 km/h (28m/s) sur sol sec.

$$D.F = \frac{28^2}{(2 \times 9,81 \times 0,6)} = 66,6 \text{ m}$$

La distance de freinage de cette voiture sera d'environ 67 mètres.

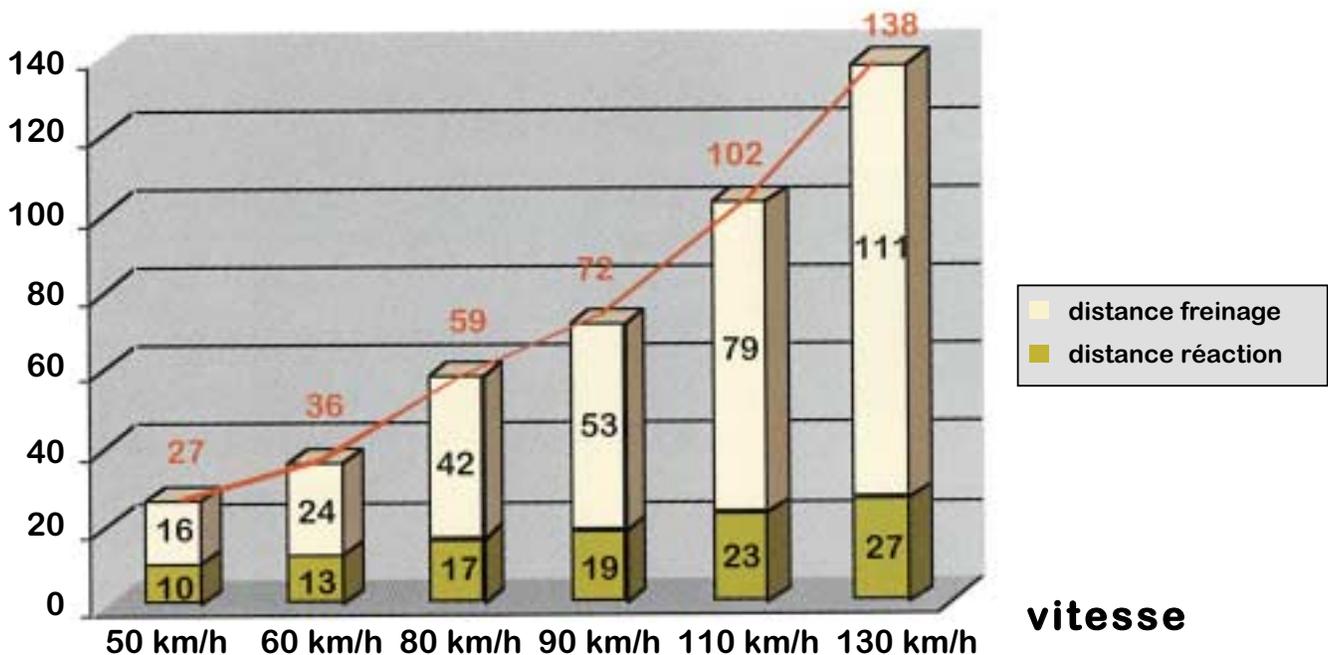
Calculons la distance de freinage pour une voiture roulant à 100 km/h sur sol humide.

$$D.F = \frac{28^2}{(2 \times 9,81 \times 0,4)} = 99,9 \text{ m}$$

La voiture aura donc besoin de 100 mètres pour s'arrêter sans risque.

N'oublions pas que pour estimer la distance d'arrêt, il nous faut ajouter à ces distances de freinage la distance parcourue pendant le temps de réaction.

### distance parcourue en m



## Méthode simplifiée :

Dans la situation optimale, à savoir route sèche (coefficient d'adhérence = 0,6), plate et en bon état, conducteur vigilant (temps de réaction de 0,75 sec), il est possible d'estimer cette distance d'arrêt en multipliant le nombre de dizaines de la vitesse initiale (en km/h) par lui-même.

Un exemple pour illustrer cette méthode :

Une voiture roule à 70 km/h (19,5 m/s) dans les conditions optimales décrites. Sa distance d'arrêt sera approximativement de :  $7 \times 7 = 49$  mètres.

Recalculons la marge d'erreur par rapport à la formule.

Nous estimons le temps de réaction du conducteur de 0,75 seconde. Donc, durant cette période, la voiture aura parcouru :  $19,5 \times 0,75 = 15$  mètres.

Calculons maintenant la distance de freinage :

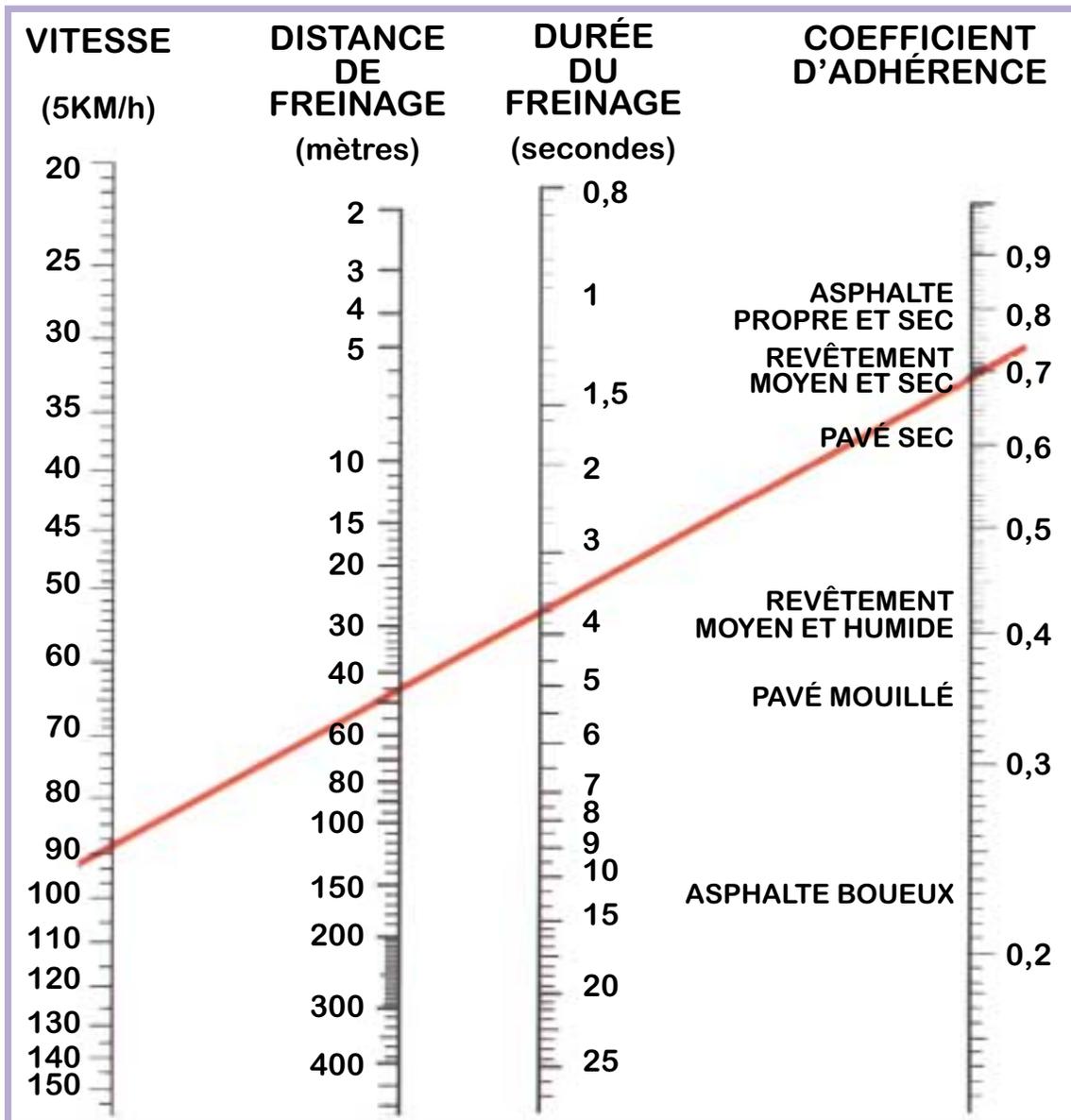
$$D.F = \frac{V^2}{(2.G.A)} = \frac{19,5^2}{(2 \times 9,81 \times 0,6)} = 32,5 \text{ m}$$

La distance d'arrêt est donc de :  $32,5 + 15 = 47,5$  mètres.

L'erreur introduite par la méthode rapide est de 1,5 mètre et peut donc être négligée.

# Abaque de Devilliers

Distance et durée de freinage en fonction de la vitesse et du coefficient d'adhérence



## Le freinage



**Yves Page, accidentologiste au CEESAR :**  
*«Vous allez devoir dissiper cette énergie.»*

Si le conducteur freine trop violemment, les roues vont se bloquer et le véhicule glissera sur la chaussée. La transformation de l'énergie en chaleur ne s'effectue plus par frottement des plaquettes de frein, mais directement au niveau des pneumatiques sur la chaussée, ce qui réduit considérablement l'efficacité du freinage et augmente la distance d'arrêt. Le véhicule perdant de son adhérence, le conducteur ne contrôle plus ni la direction ni la vitesse du véhicule. Il donne alors souvent un coup de volant pour rétablir la direction, technique dite de "l'appel contre appel" ce qui entraîne l'effet inverse de celui désiré, à savoir la perte totale et définitive du contrôle de son véhicule.



L'ABS (Anti-lock Braking System) améliore les performances du véhicule lors d'un freinage brusque, en empêchant le blocage des roues. Il permet au conducteur, tout en continuant de freiner, de garder le contrôle de la trajectoire du véhicule et d'éviter un obstacle éventuel à condition toutefois qu'il effectue la manœuvre adaptée. Il faut néanmoins absolument garder à l'esprit que ce système ne change en rien les lois de la physique et ne réduit donc pas les distances de freinage.

# La force centrifuge



**Bernadette** : «*Ce virage-là... je le prenais tous les jours...*»

Tout véhicule dans un virage subit l'effet d'une force centrifuge qui tend à entraîner le véhicule vers l'extérieur du virage. Cette force est égale à la masse du véhicule multipliée par le carré de sa vitesse, divisée par le rayon de courbure du virage. Donc, plus la vitesse est élevée et plus le virage est serré, plus la force centrifuge est grande.

FORCE CENTRIFUGE

$$F.C = \frac{MV^2}{R}$$

M : Masse du mobile (kg)

V : Vitesse (m/s)

R : Rayon de la courbe (m)

Une part seulement de la force centrifuge est absorbée par la déformation des pneumatiques et de la suspension. Pour une bonne tenue de route, la force centrifuge doit toujours être inférieure à l'adhérence.

L'exemple des motos illustre bien l'effet de cette force. Dans un virage, pour s'opposer à la force centrifuge, un motard se penche vers l'intérieur de la courbe.

Plus la vitesse sera élevée, plus la force centrifuge augmentera et donc plus le motard aura à se pencher. Et il devra d'autant plus se pencher que le virage sera plus serré ou que la vitesse sera élevée.



Quelques indications sur les valeurs des rayons de courbure en fonction des types de virages rencontrés:

|                     |       |
|---------------------|-------|
| virage en épingle : | 20 m  |
| virage très serré : | 45 m  |
| virage serré :      | 65 m  |
| virage moyen :      | 100 m |
| courbe large :      | 150 m |
| courbe très large : | 165 m |



### Prenons un exemple :

Calculons la force centrifuge dans le cas suivant :

Un véhicule d'une tonne (1 000 kg), roulant à une vitesse de 50 km/h (14 m/s) s'engage dans une courbe large (rayon de courbure 150 m). Rappelons la valeur de la gravité:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Appliquons la formule :

$$F.C = \frac{1\,000 \times 14^2}{150} = 1307 \text{ Newton ou kg/m/s}^2$$

$$\frac{F.C}{g} = \frac{1\,307}{9,81} = 133 \text{ kg}$$

La poussée exercée sur le véhicule est de 133 kg.

### Exemples comparatifs :

Calculons la force centrifuge exercée sur ce même véhicule d'une tonne, roulant toujours à la vitesse de 50 km/h au cours d'un virage moyen ( $R = 100 \text{ m}$ ):

$$F.C = \frac{1\,000 \times 14^2}{100} = 1\,960 \text{ N}$$

Nous en déduisons la poussée exercée, soit :

$$\frac{F.C}{g} = \frac{1\,960}{9,81} = 200 \text{ kg}$$

Calculons la force centrifuge exercée sur ce véhicule d'une tonne, roulant cette fois-ci non pas à 50 km/h mais à 100 km/h (28 m/s) et engagé dans ce virage moyen ( $R = 100 \text{ m}$ ).

$$F.C = \frac{1\,000 \times 28^2}{100} = 7840 \text{ N}$$

Nous en déduisons la poussée exercée :  $\frac{F.C}{g} = \frac{7\,840}{9,81} = 800 \text{ kg}$

En doublant la vitesse dans ce virage, la poussée exercée n'est pas 2 fois, mais 4 fois supérieure !



# L'alcool



**Michel Busnel, médecin coordinateur du centre de Kerpape** : *«L'effet de l'alcool amène obligatoirement un manque de contrôle donc des excès de vitesse.»*

L'alcool est responsable aujourd'hui de 40 % des accidents mortels de la route, soit plus de 3 000 décès par an. Il faut noter par ailleurs que les accidents de la route représentent quant à eux 18 % des décès dus à l'alcool.

Les accidents mortels liés à l'alcool concernent principalement les hommes, en particulier la catégorie des 26 à 45 ans et se produisent essentiellement la nuit, en fin de semaine (les samedis et dimanches, entre minuit et 8 h, un accident mortel sur deux est imputable à un automobiliste conduisant sous l'emprise de l'alcool.) L'alcoolémie concerne donc en majorité une population "festive", mais aussi une population circulant dans le cadre d'activités professionnelles, soit 15 à 20 % des conducteurs impliqués dans un accident mortel avec un taux illégal (ce sont les conducteurs de poids lourds, les VRP, les agriculteurs, les livreurs...).

On note un sur-risque d'implication dans des accidents mortels dès 0,5 g/l : les 3 % de conducteurs circulant avec une alcoolémie supérieure à ce taux sont responsables de 30 % des accidents mortels.

Dans les accidents mortels, 40 % des alcoolémies illégales se situent entre les taux de 1,2 g/l et 2,2 g/l, 30 % entre 0,5 g/l et 1,2 g/l et près de 8 % au-dessus de 3 g/l.

Enfin, des études ont montré qu'environ 10 % des accidents avec alcoolémie révélaient également une prise concomitante de médicaments aggravant les effets de l'alcool dès 0,5 g/l ; c'est le cas des tranquillisants ou anxiolytiques qui allongent le temps de réaction et affectent le degré de vigilance.



**Thérèse** : «*À une intersection, on a eu la malchance de rentrer en collision avec un monsieur qui roulait trop vite et qui avait aussi trop bu.*»

## Métabolisme et effets biologiques de l'alcool

Après ingestion, l'alcool est très rapidement absorbé au niveau de l'estomac et de l'intestin grêle. Deux facteurs influent sur cette absorption :

- la concentration en alcool : plus l'alcool est concentré, plus son transfert est rapide. Correspondances doses "bar" : 3 cl de whisky = 25 cl de bière = 12 cl de vin = 10 g d'alcool pur.
- le fait d'être à jeun ou non : l'absorption est plus lente en mangeant et le pic d'alcoolémie peut donc être atteint plus tardivement.

**1 whisky 3 cl**



**= 1 bière de 25 cl**



**= 1 petit "ballon" vin 12 cl**

Une fois absorbé, l'alcool se dissout dans toute l'eau de l'organisme. Plus le sujet est maigre plus la proportion d'eau dans le corps est faible. On comprend donc que le degré de concentration d'alcool dans l'organisme est également lié à la corpulence : c'est ce degré de concentration qui est recherché lorsque l'on mesure l'alcoolémie.

Le taux d'alcoolémie correspond au rapport :

$$\frac{\text{quantité d'alcool pur (en g/l)}}{(\text{poids} \times \text{coefficient de teneur en eau})}$$

Le coefficient de teneur en eau varie en fonction de la corpulence de la personne.

Il est égal à :

- 0,6 pour une personne de corpulence moyenne (60 % d'eau dans le corps) ;
- 0,7 pour une personne de faible corpulence (70 % d'eau dans le corps);
- 0,5 pour une personne de forte corpulence ou pour une femme (50 % d'eau dans le corps).

### Calculons quelques taux d'alcoolémie :

Prenons le cas d'un homme de 80 kg, de corpulence moyenne, qui a bu au cours d'un repas 5 verres d'alcool, ce qui correspond à 5 doses "bar".

Quel sera son taux d'alcoolémie dans le sang juste en fin de repas ?

La quantité d'alcool pur ingéré est égale à :  $5 \times 10 = 50$  g.

L'homme ayant une corpulence considérée comme normale, le coefficient sera égal à 0,6.

$$\text{Taux alcoolémie} = \frac{\text{quantité d'alcool absorbé en g/l}}{(\text{poids} \times \text{coefficient de teneur en eau})} = \frac{50}{(80 \times 0,6)} = 1,1$$

Cet homme a un taux d'alcoolémie de 1,1 g/l dans le sang.

### Exemple comparatif :

Prenons le cas d'une femme ayant bu le même nombre de verres que l'homme de l'exemple précédent et calculons son taux d'alcoolémie. Cette femme a une corpulence moyenne pour un poids de 60 kg, donc le coefficient aura la valeur de 0,5.

$$\text{Taux alcoolémie} = \frac{50}{(60 \times 0,5)} = 1,7$$

Cette femme qui a bu la même quantité d'alcool que l'homme, a un taux d'alcoolémie de 1,7 g/l dans le sang contre 1,1 g/l pour l'homme. Cette différence est due au fait que, par constitution, la femme possède plus de tissu adipeux que l'homme et donc moins d'eau pour dissoudre l'alcool.

## Élimination de l'alcool

L'élimination de l'alcool se fait par les urines, par l'air expiré (d'où les mesures de détection par éthylomètre et éthylotest) et principalement par le foie. Elle se fait très lentement, à raison d'environ 0,15 g/l par heure. Elle prend effet 1/2 heure après le dernier verre si l'on est à jeun et seulement au bout d'une heure après le dernier verre suite à un bon repas.

La relation est mathématique : plus l'ingestion d'alcool est forte, plus la concentration dans le sang est élevée et plus le délai sera long pour pouvoir conduire au-dessous du seuil légal de 0,5 g/l.

### Calcul du temps d'élimination :

Reprenons l'exemple de cet homme sortant d'un bon repas et ayant un taux d'alcoolémie de 1,1 g/l dans le sang. Calculons le temps qu'il devra attendre avant de retrouver un taux inférieur à 0,5 g/l et reprendre le volant. La personne doit donc éliminer  $1,1 - 0,5 = 0,6$  g/l d'alcool.

Le temps d'attente sera donc de :

$$T = \frac{\text{Quantité d'alcool à éliminer}}{\text{Quantité d'alcool éliminé par l'organisme en une heure}} = \frac{0,6}{0,15} = 4$$

N'oublions pas de rajouter l'heure avant que l'organisme ne commence à éliminer l'alcool. Il faudra donc attendre au moins 5 heures avant de reprendre le volant.

Reprenons l'exemple de cette femme ayant un taux d'alcoolémie de 1,7 g/l dans le sang. Elle doit donc éliminer  $1,7 - 0,5 = 1,2$  g/l avant de reprendre le volant.

Le temps d'attente sera donc de :  $T = \frac{1,2}{0,15} = 8$

En tenant compte de l'heure entre la prise du dernier verre et le début de l'élimination par l'organisme, cette personne devra attendre 9 heures avant de pouvoir reprendre le volant c'est-à-dire une nuit de sommeil.

## Alcool et temps de réaction

En situation de freinage et dans les conditions normales, le temps de réaction est évalué à environ 0,75 sec. En cas d'alcoolémie, même légère, le temps de réaction est augmenté, pouvant atteindre 1,5 sec à 2 sec.

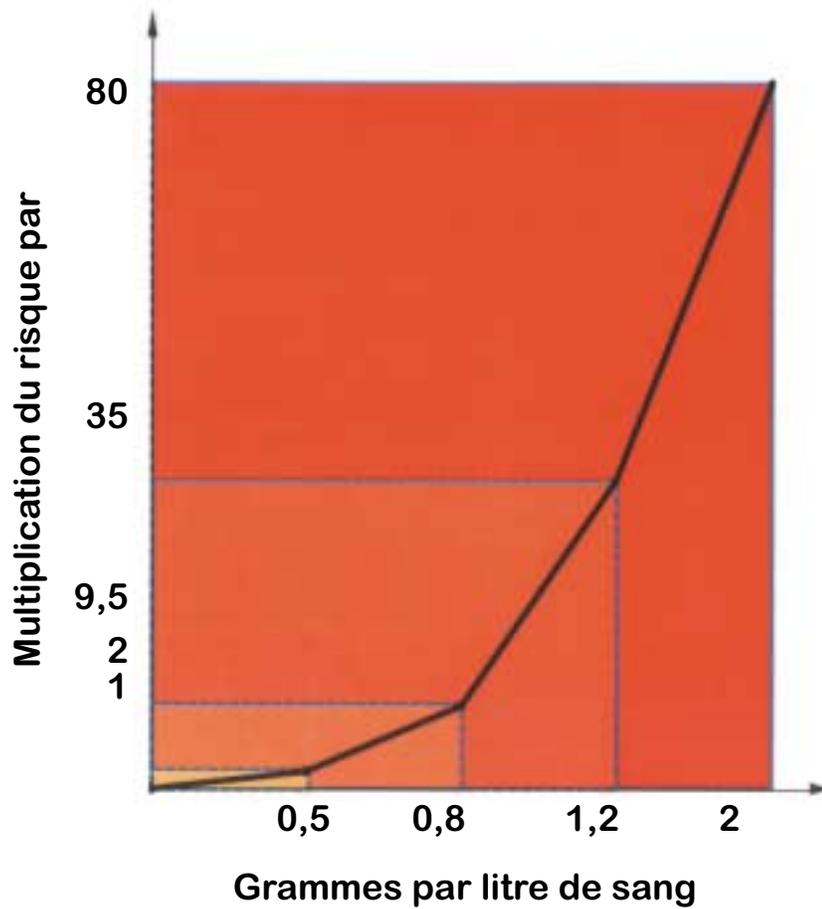
Prenons l'exemple d'une voiture roulant à 90 km/h. Elle aura parcouru 18,8 m en 0,75 sec et 37,5 m en 1,5 sec, ce qui correspond au double de la distance.

**Stéphane** : «*La vitesse a joué, mais ça n'a pas été le seul facteur... il y a l'attitude du conducteur...*»



| ALCOOLÉMIE         | EFFETS  |
|--------------------|---|
| 0,5 g/l - 0,8 g/l  | Altération de la vigilance - rétrécissement du champ visuel et altération de l'appréciation des distances - perturbation de l'évaluation des risques et tendance à transgresser les interdits (effets désinhibiteurs) |
| 0,8 g/l - 1,20 g/l | Aggravation de toutes les anomalies des fonctions cérébrales  |
| 1,20 g/l - 2 g/l   | <b>Début de l'ivresse</b> - effets désinhibiteurs fortement aggravés - libération des pulsions agressives   |
| 2 g/l et au-delà   | <b>Ivresse confirmée</b> - réduction de l'activité relationnelle, parfois délire, hallucinations, troubles du comportement puis coma  |

# Alcool et risque d'accident



(ENSERR)

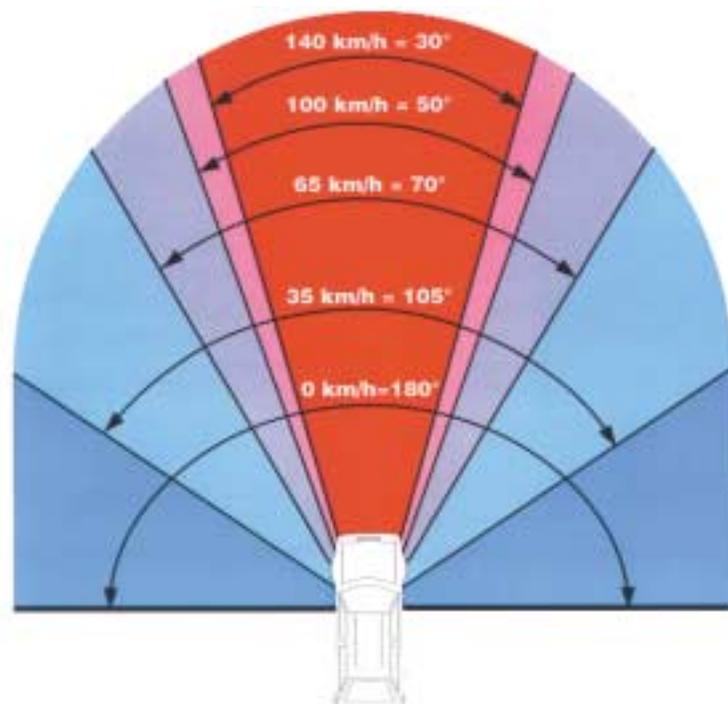
# La vision

L'acuité visuelle varie au cours de la journée. L'apparition du crépuscule s'accompagne d'une baisse de l'acuité visuelle de 50 %. Par ailleurs, le sens du relief chute de 70 %. La nuit, le conducteur subit en plus l'éblouissement des phares des voitures.



Il faut également savoir que plus la vitesse augmente, plus le conducteur se concentre sur un angle de vision réduit. À titre d'exemple, à 100 km/h, l'angle utile du champ de vision n'est plus que de 50°, alors qu'à l'arrêt, il est de 180° (phénomène de tunnellation).

Notons que chez un enfant n'ayant pas encore 8 ans, le champ visuel est inférieur à 70° et que du fait de sa petite taille, il est parfois encore réduit par certains obstacles. De plus, un enfant ne sait apprécier ni la distance, ni la vitesse, ni donc le temps d'approche d'un véhicule ; il a besoin de 4 secondes pour constater qu'une voiture roule, alors que l'adulte n'a besoin que d'1/4 de seconde.



Relation entre la vitesse et la vision latérale

# Les collisions

**Virginie** : «*Voilà... c'est terminé... ma vie a basculé... le choc est arrivé....*»



Lorsque le conducteur double la vitesse de son véhicule, l'énergie cinétique en est quadruplée. De ce fait, une collision à 60 km/h sera 4 fois plus violente qu'une collision à 30 km/h. De plus, la dissipation de cette énergie accumulée se fera beaucoup plus rapidement, la distance d'arrêt en cas de collision étant très courte. Le véhicule absorbera une partie de cette énergie.

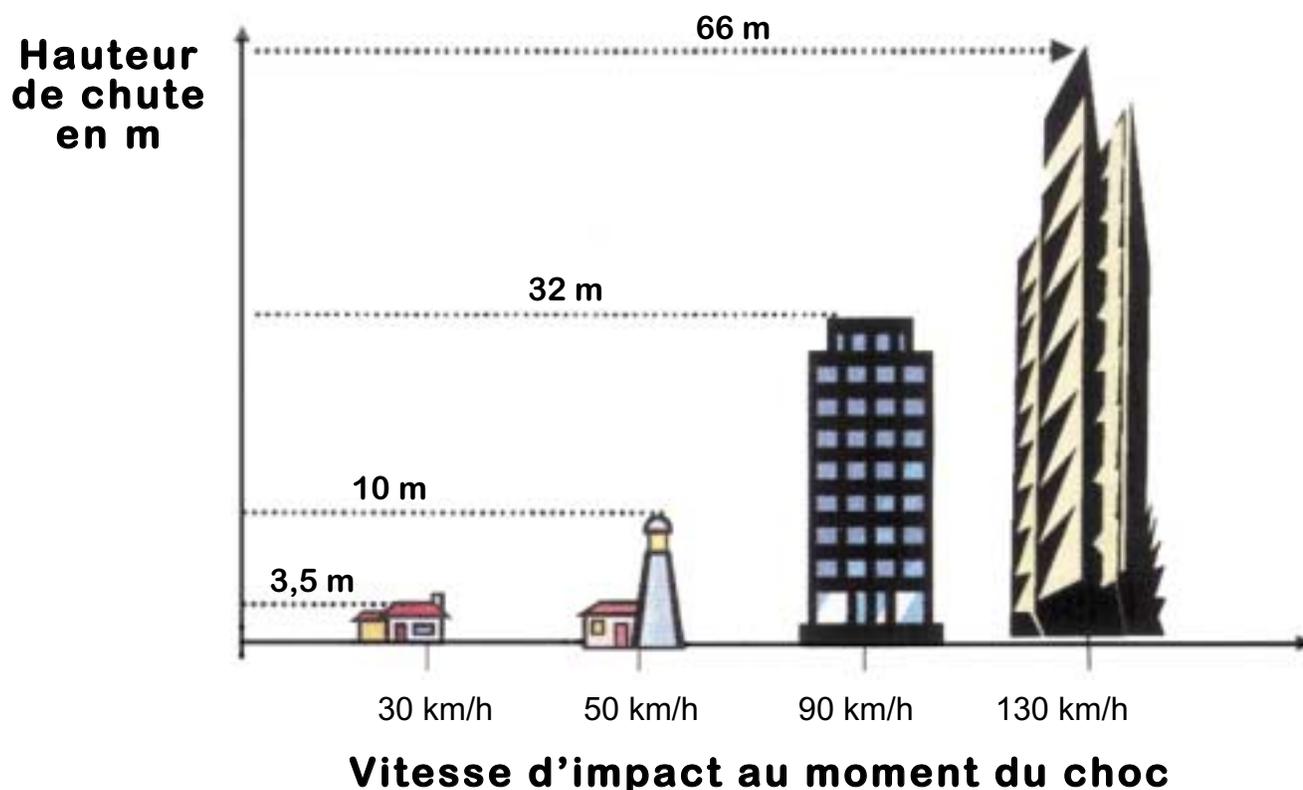
Lors de la collision, le véhicule va dissiper très rapidement son énergie cinétique, par froissement de tôle. Mais les passagers, qui possèdent en fait leur propre vitesse et donc leur propre énergie cinétique, vont continuer à se déplacer à l'intérieur du véhicule à peu près à la même vitesse initiale. Du fait de ce décalage, une deuxième collision va se produire, entre le véhicule et les passagers. Cette décélération va provoquer une hyperpression des organes, un étirement brutal.

Lors des collisions frontales, les risques sont plus importants pour les passagers des sièges avant. Les sièges peuvent être arrachés de leur support, ce qui augmente d'autant plus le poids à réfréner. Les passagers arrière viendront par la suite buter sur les sièges avant augmentant encore ce poids. C'est une force de 3 à 4 tonnes qui agit sur les passagers lors d'une collision frontale à environ 100 km/h.



Le corps humain ne peut supporter cette force que pendant quelques millièmes de secondes et celle-ci doit être répartie sur une surface suffisante du corps.

Les passagers des véhicules accidentés lors de collisions frontales subissent des lésions thoraciques et également des lésions aux membres inférieurs. Les passagers avant peuvent être atteints de lésions abdominales. Pour un homme de 70 kg, une collision frontale contre un mur, un arbre, avec une vitesse initiale de 90 km/h, correspondrait à une chute du haut d'un immeuble de 32 mètres. Avec une vitesse de 130 km/h, le choc est équivalent à une chute d'un immeuble de 66 mètres.



Les chocs latéraux sont les plus dangereux du fait que, contrairement aux chocs frontaux, très peu d'énergie est absorbée par la structure du véhicule.

### La ceinture de sécurité :

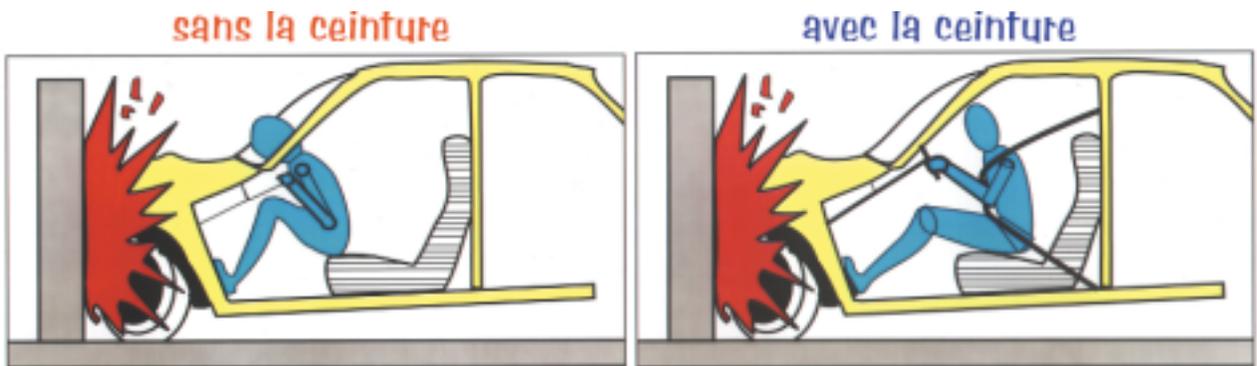
Le nombre de conducteurs tués ne portant pas leur ceinture est 2 fois plus important que le nombre de conducteurs tués ayant mis leur ceinture. Pour les passagers avant, ce chiffre est de 3.

La protection des passagers en cas de choc résulte de trois composantes indissociables : des zones de carrosserie déformables qui absorbent les chocs, un habitacle rigide qui préserve un espace de "survie" et des dispositifs de retenue qui maintiennent correctement les passagers.

En cas de choc frontal, l'avant de la voiture s'écrase et constitue une distance d'amortissement équivalent en fait à une distance de freinage minimum.

Sans ceinture, les occupants non solidaires du véhicule ne bénéficient pas de cette "distance de freinage". Ils se trouvent violemment projetés contre le pare-brise, contre les occupants avant ou peuvent être éjectés. Or, contrairement aux idées reçues, l'éjection ne protège pas mais multiplie par 6 le risque d'être tué. Avec la ceinture, les occupants restent solidaires du véhicule et bénéficient alors pleinement de l'écrasement de l'avant du véhicule et de l'extension de la ceinture de sécurité capable de résister à des tractions de l'ordre de 3 000 kg.

La ceinture doit donc être portée par tous, à l'avant comme à l'arrière. Cependant, la voiture et les éléments qui la composent étant conçus pour les adultes, un enfant de moins de 10 ans devra être installé dans un dispositif de retenue adapté à sa morphologie sauf si sa taille le permet.



Les accidents des motards sont souvent très graves. Le motard qui n'est pas attaché, tombe donc sur la chaussée et continue de glisser à la même vitesse que celle qui animait son véhicule. Il subit des brûlures par frottement au sol et peut éventuellement heurter un obstacle.

Le risque d'être tué en moto est 4 fois plus important qu'en voiture.





