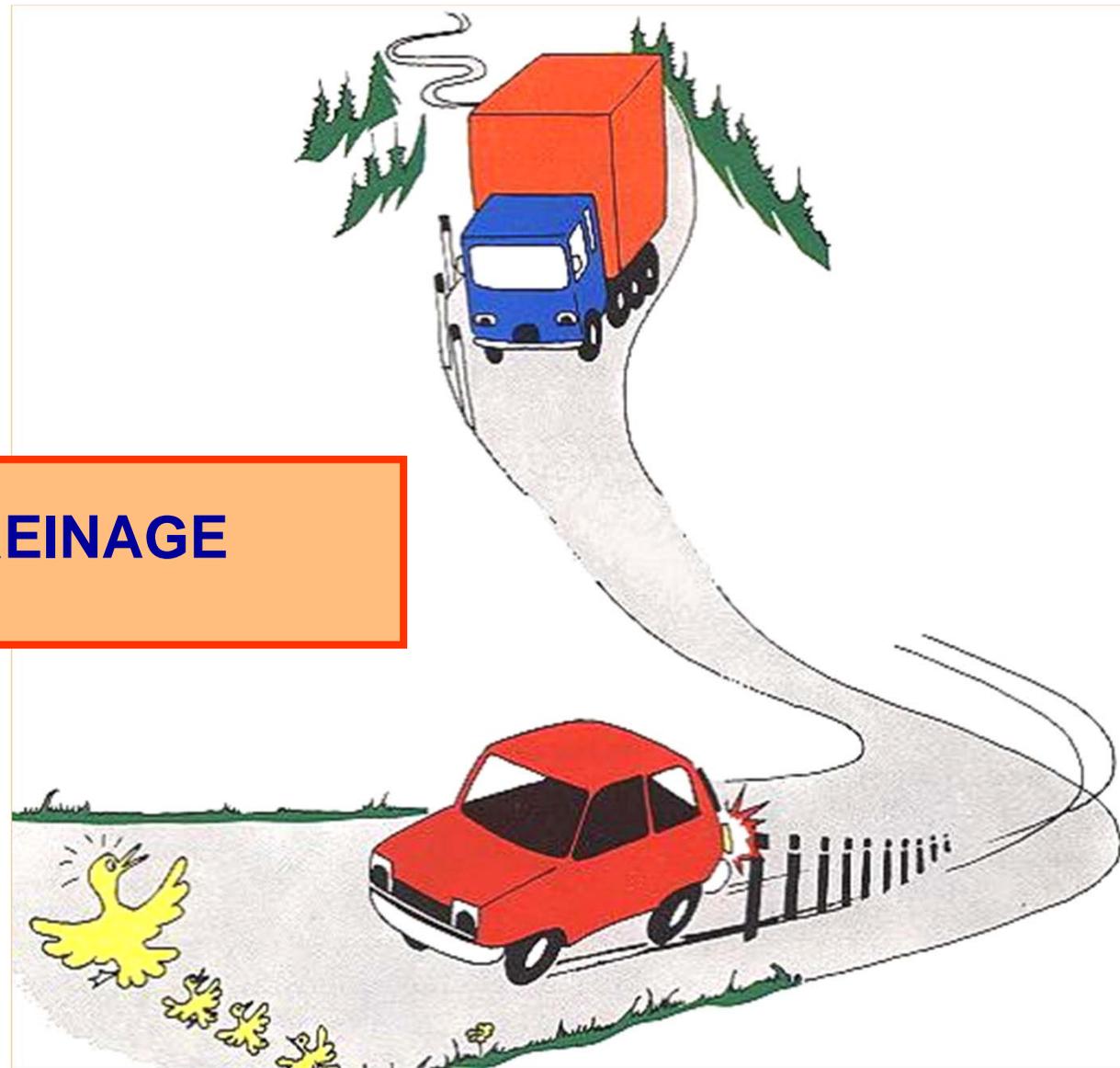
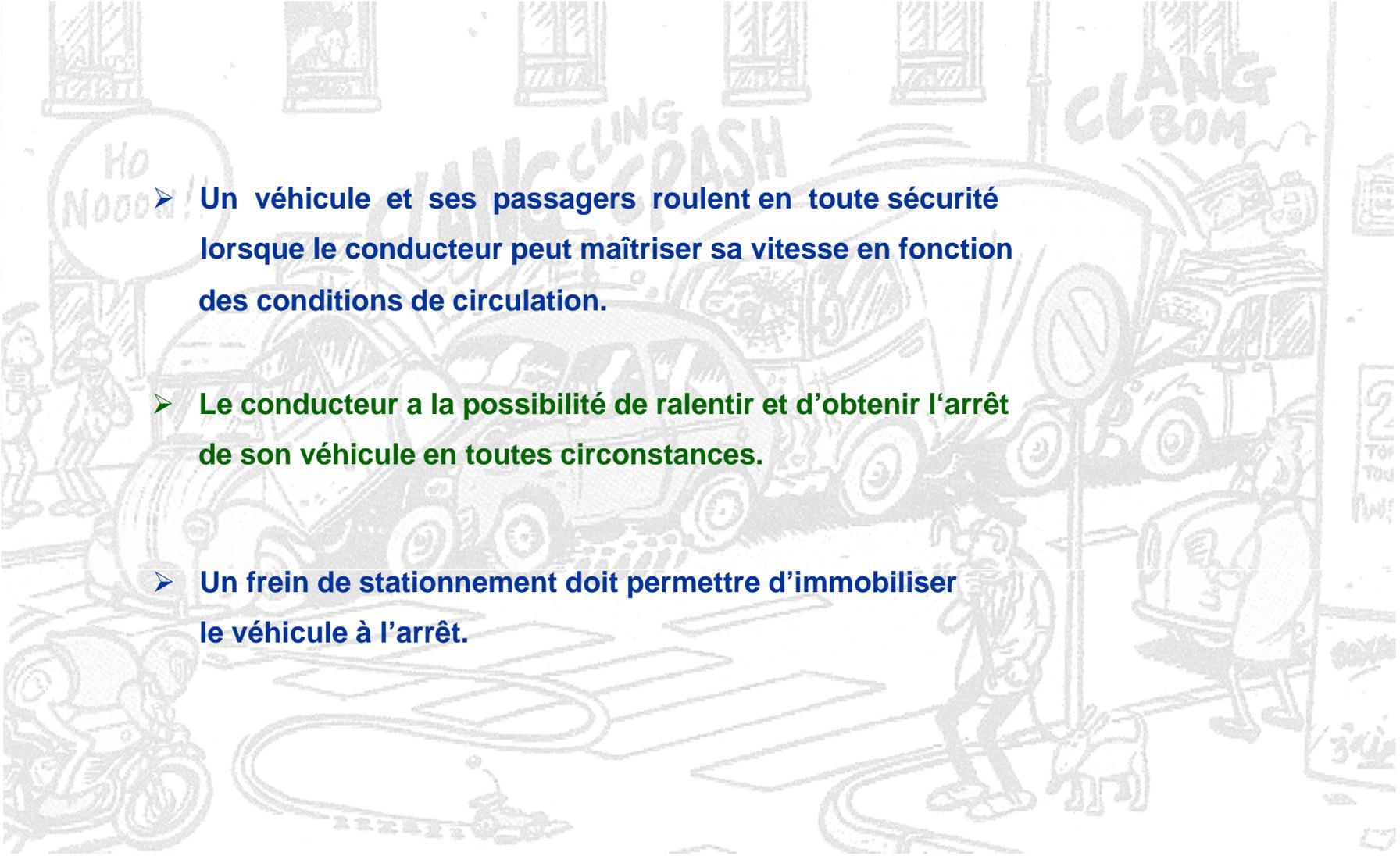


## LE FREINAGE

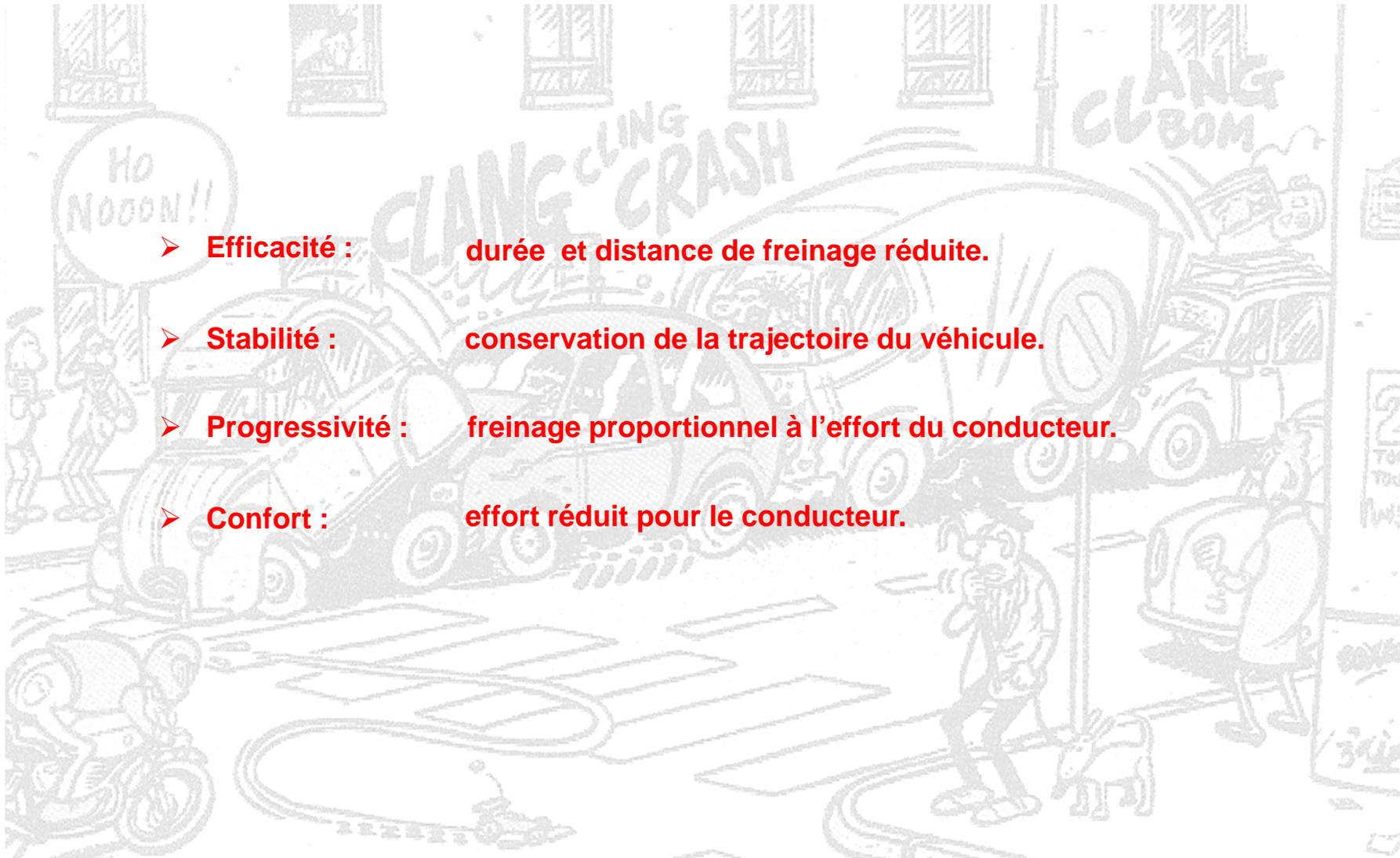


## Généralités

- 
- Un véhicule et ses passagers roulent en toute sécurité lorsque le conducteur peut maîtriser sa vitesse en fonction des conditions de circulation.
  - Le conducteur a la possibilité de ralentir et d'obtenir l'arrêt de son véhicule en toutes circonstances.
  - Un frein de stationnement doit permettre d'immobiliser le véhicule à l'arrêt.

## CONDITIONS A REMPLIR

- **Efficacité :** durée et distance de freinage réduite.
- **Stabilité :** conservation de la trajectoire du véhicule.
- **Progressivité :** freinage proportionnel à l'effort du conducteur.
- **Confort :** effort réduit pour le conducteur.



## ENERGIE CINETIQUE

- Un véhicule en mouvement possède une certaine énergie: appelée « énergie cinétique »

- Elle est fonction de :

- la masse du véhicule
- la vitesse du véhicule

$$E_c = 1/2 M V^2$$

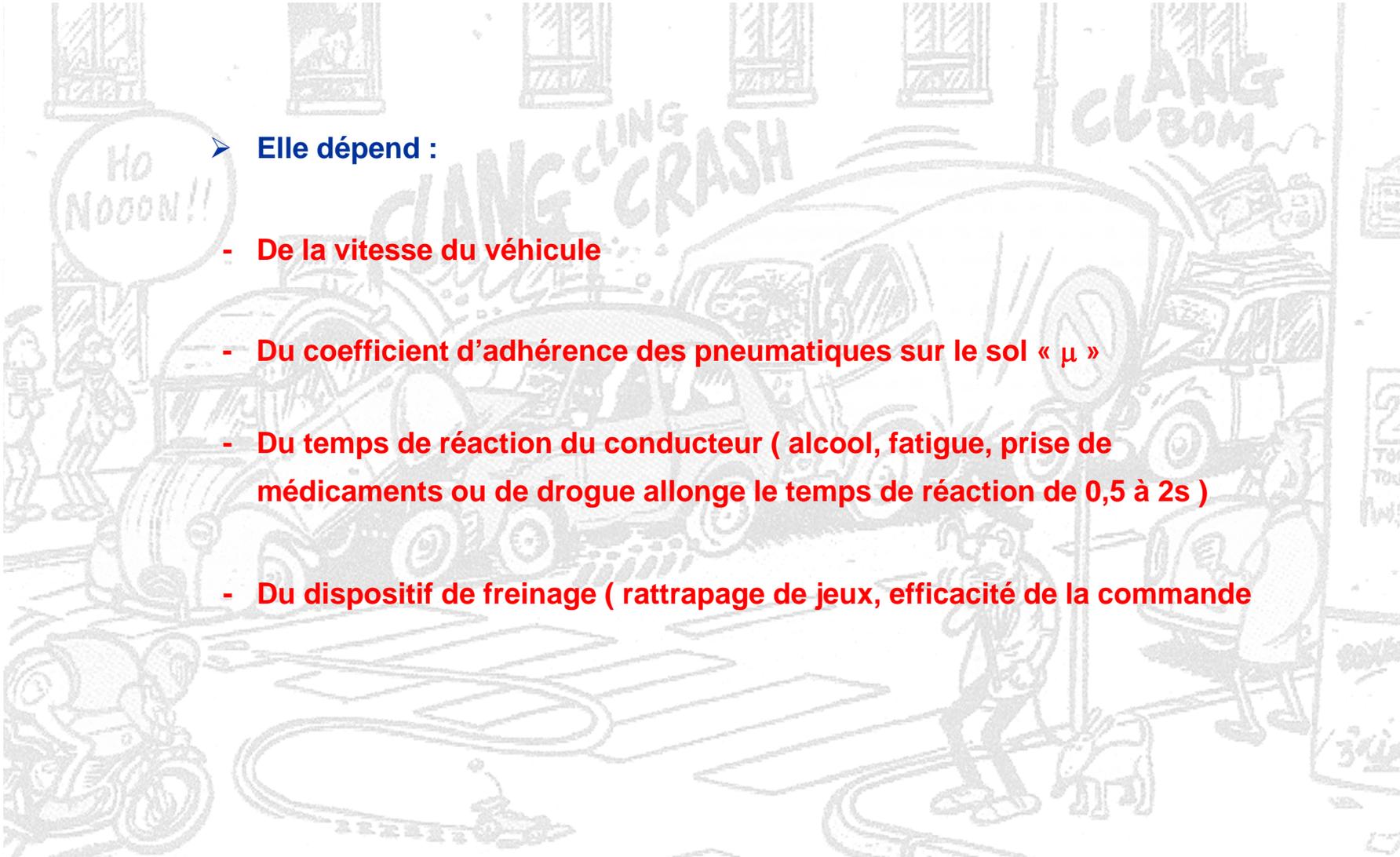
*Joules*                      *Kg*    *m/s*

- Cette énergie est apportée par le moteur afin d'emmener le véhicule à sa vitesse de croisière.
- Pour réduire sa vitesse, il faudra absorber une partie de cette énergie.
- Pour s'arrêter, il sera nécessaire de l'absorber complètement.
- Le système de freinage doit dissiper l'énergie cinétique en la transformant en chaleur ( énergie calorifique )

## DISTANCE D'ARRET

Elle dépend :

- De la vitesse du véhicule
- Du coefficient d'adhérence des pneumatiques sur le sol «  $\mu$  »
- Du temps de réaction du conducteur ( alcool, fatigue, prise de médicaments ou de drogue allonge le temps de réaction de 0,5 à 2s )
- Du dispositif de freinage ( rattrapage de jeux, efficacité de la commande



## DISTANCE D'ARRET

### Décélération

- C'est la quantité de vitesse perdue par unité de temps.

$$\gamma = \frac{V}{t}$$

$\gamma$  : m/s<sup>2</sup>       $V$  : m/s       $t$  : s

$\gamma$  : décélération en m/s<sup>2</sup>

$V$  : vitesse véhicule en m/s

$t$  : durée du freinage en s

- La décélération est fonction de l'efficacité du freinage ( force exercée par le conducteur ) et de l'adhérence

$$\gamma = g \cdot \mu$$

$\gamma$  : m/s<sup>2</sup>       $g$  : m/s<sup>2</sup>       $\mu$  : coefficient d'adhérence

$g$  : accélération de la pesanteur

$\mu$  : coefficient d'adhérence



REMARQUE

Le blocage des roues doit être évité car la valeur de décélération diminue, il y a passage de l'adhérence au glissement.

Le véhicule devient impossible à contrôler.

## DISTANCE D'ARRET

Coefficient d'adhérence "pneus"/ sol

	Sec	Humide	Gras
Goudron rugueux	0,9	0,7	0,5
Enrobé	0,6	0,4	0,3
Neige	0,2	0,1	
Verglas	0,1	0,01	

## DISTANCE D'ARRET

### Distance de freinage

- C'est la distance parcourue pendant le freinage.

$$D_f = \frac{(V_o - V_t)^2}{2 \gamma} \text{ m/s}^2$$

$D_f$  : distance de freinage en m

$V_o$  : vitesse initiale en m/s

$V_t$  : vitesse terminale en m/s

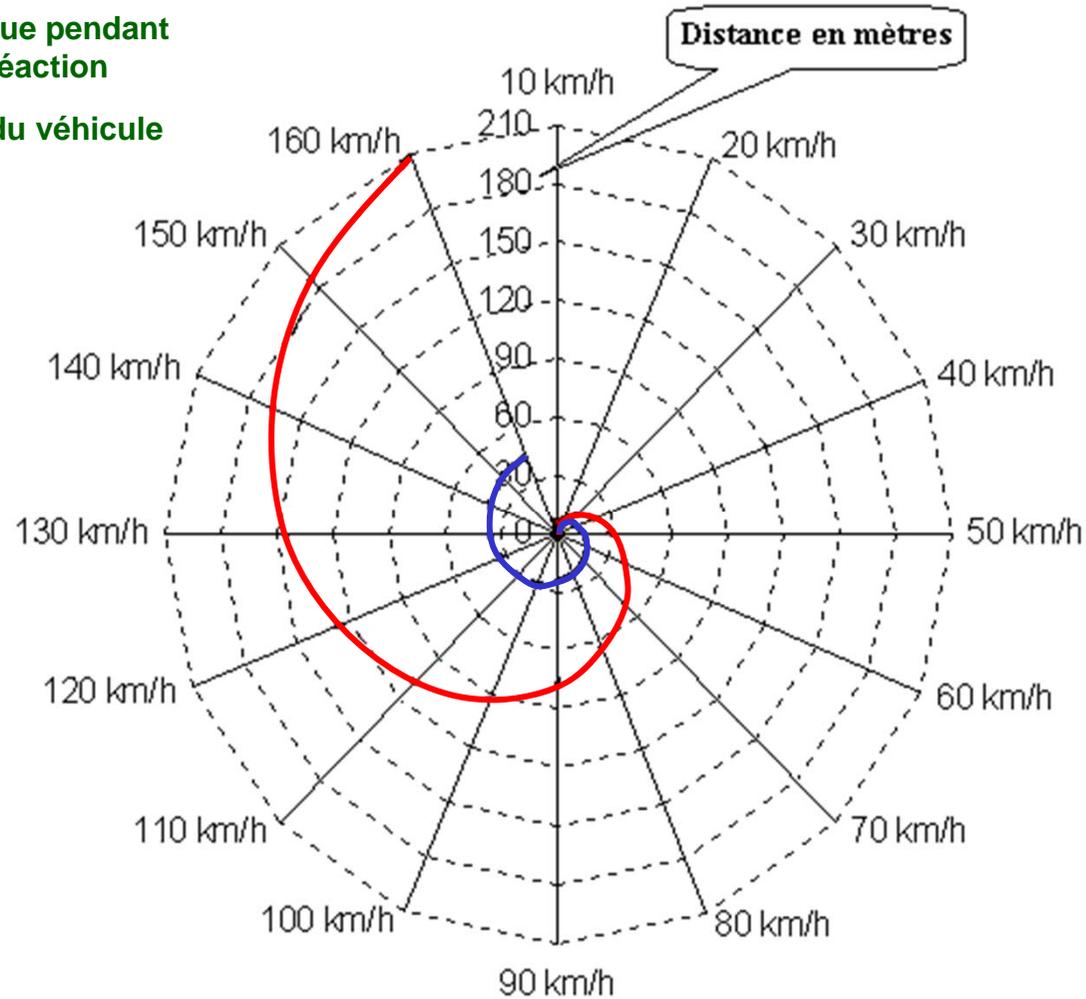
$\gamma$  : décélération en m/s<sup>2</sup>



# ESCARGOT DE FREINAGE

➤ Abaque montrant l'évolution de la distance d'arrêt en fonction de la vitesse du véhicule.

- Distance parcourue pendant le temps de réaction
- Distance d'arrêt du véhicule



## LEGISLATION

➤ La loi exige que les véhicules soient équipés de deux systèmes de freinage indépendants :

- Un circuit principal fournissant une décélération minimum de  $\sim 6 \text{ m/s}^2$
- Un circuit de secours à action mécanique, la décélération minimum doit être de  $\sim 3 \text{ m/s}^2$ .
- Il doit également maintenir le véhicule à l'arrêt dans une pente à 18%.

