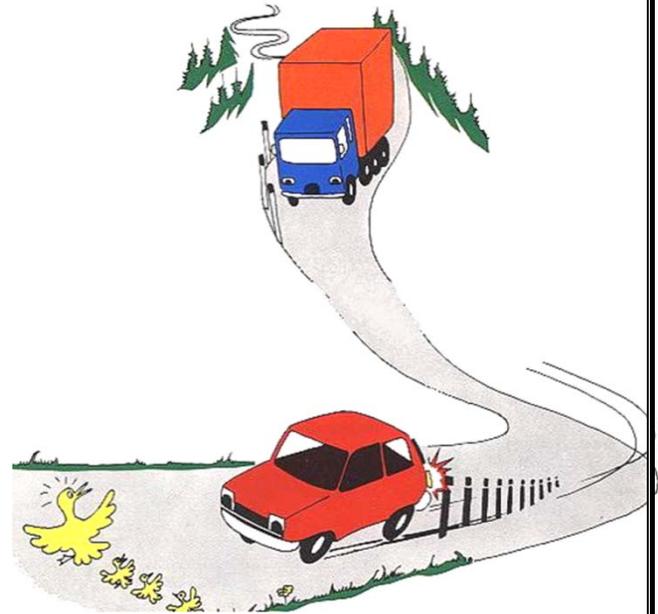


<b>Document n°1</b>	<u>Le freinage</u>	Centre d'intérêt <b>FREINAGE</b> 
Nature du document Professeur	<u>SYNTHESE</u> <b>GENERALITES</b>	<u>SAVOIRS ASSOCIES S34</u> MVM 

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.**

### Énergie cinétique

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

Elle est fonction de : **- la masse du véhicule**  
**- la vitesse du véhicule**

$$E_c = \frac{1}{2} M V^2$$

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 )**



➤ 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

### Décélération

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

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

$\frac{\text{m/s}}{\text{s}}$

$\gamma$  : décélération en  $\text{m/s}^2$

$V$  : vitesse véhicule en  $\text{m/s}$

$t$  : durée du freinage en  $\text{s}$

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

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

$\frac{\text{m/s}^2}{\text{m/s}^2}$

$g$  : accélération de la pesanteur

$\mu$  : coefficient d'adhérence



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.

### 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 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>

Distance d'arrêt

Il faut un certain temps pour que le conducteur réagisse et que les freins entrent en action. C'est le temps de réaction. On l'évalue à ~ 1 seconde (conducteur en bonne condition)

La distance d'arrêt est la distance parcourue pendant le temps de réaction plus celle parcourue pendant le freinage.

$$D_a = V_o \cdot t_r + \frac{(V_o - V_t)^2}{2 \gamma} \text{ m/s}^2$$

$D_a$  : distance d'arrêt en m

$V_o$  : vitesse initiale en m/s

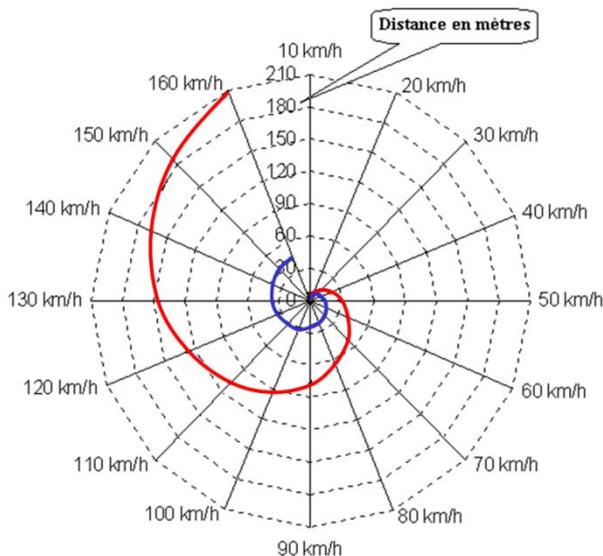
$t_r$  : temps de réaction ~ 1s

$V_t$  : 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

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

- Un circuit principal fournissant une décélération minimum de ~ 6 m/s<sup>2</sup>
- Un circuit de secours à action mécanique, la décélération minimum doit être de ~ 3 m/s<sup>2</sup>.
- Il doit également maintenir le véhicule à l'arrêt dans une pente à 18%.