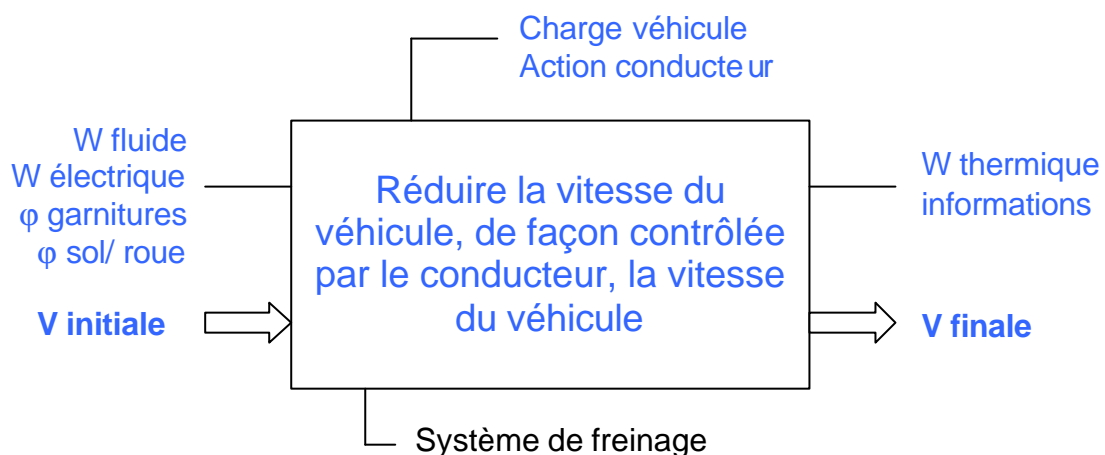


Objectif de la leçon :

Rendre l'élève capable:

1. Enoncer la fonction globale du système de freinage
2. Calculer la distance d'arrêt d'un véhicule en fonction de sa vitesse et du coefficient d'adhérence.

1. fonction globale**2. Condition d'arrêt d'un véhicule**

Pour arrêter un véhicule il faut produire un **travail résistant** capable d'absorber **l'énergie cinétique (w)** qu'il possède du fait de sa vitesse.

L'énergie cinétique a pour expression:.

$$W = \frac{1}{2} \times m \times V^2$$

Masse du véhicule $m = \frac{P(N)}{g(m/s^2)}$ en (kg)

V = vitesse du véhicule en (m/s)

3. Réalisation du travail résistant

- Action des forces retardatrices (si on roule au « point mort »)

- Frottement des organes de transmission
- Résistance de l'air
- Résistance au roulement.

- Freinage par le moteur

Ce dernier tournant à une vitesse élevée, mais en admission réduite (volet des gaz fermé), fonctionne en compresseur d'air .

Cela crée une force résistante évaluée à 1/3 de la force motrice développée au même régime.

- Freins mécaniques

Ils agissent par le frottement de garnitures appropriées sur des tambours (ou disques) solidaires des roues, ce qui augmente la force de freinage .

4. Efficacité du freinage

Hypothèse : dans notre leçon, nous négligerons le freinage par le moteur et les actions retardatrices. Nous n'utiliserons que l'effet des freins mécaniques

L'efficacité du freinage dépend :

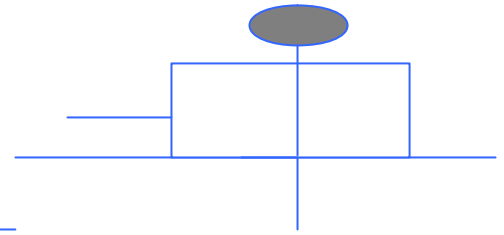
- de la vitesse initiale du véhicule
- de l'adhérence des roues sur le sol

En effet à partir du moment où les roues ne tournent plus, mais glissent sur le sol, le ralentissement n'est plus contrôlé et perd de son efficacité, puisqu'il ne dépend plus que des frottements entre roues et sol.

NOTA: Le coefficient d'adhérence ϕ

\overline{P} : poids du bloc

\overline{N} : réaction du plan



Dès que l'on soumet le bloc à une force \overline{E} ,

Une force \overline{F} opposée à \overline{E} prend naissance.

Le bloc reste mobile jusqu'à ce que \overline{E} devienne supérieur à \overline{F}

Le coefficient d'adhérence μ est le rapport entre la force \overline{F} et la force d'appui \overline{P}

$$\tan \phi = \overline{F} / \overline{P}$$

5. L'adhérence

Elle est égale à $\overline{P} \times f$

Avec :

- \overline{P} = poids sur la roue (N)
- f = coefficient de frottement de la roue pendant le freinage ($f = \tan \phi$).

La force de freinage ne doit pas dépasser la valeur de $\overline{P} \times f$.

6. Distance minimum d'arrêt (en palier)

Nous savons que pour immobiliser un véhicule, il faut absorber l'énergie cinétique. Si V est la vitesse en (m/s), d la distance d'arrêt (en mètres), l'équation énergétique du freinage s'écrit :

$$\text{Force maximum de freinage} \times \text{Distance} = \text{Energie cinétique}$$

Ainsi:

$$\vec{P} \times f \times d = \frac{1}{2} \times m \times \vec{V}^2 \quad \text{avec} \quad \vec{P} = m \times \vec{g}$$

$$\Leftrightarrow m \times \vec{g} \times f \times d = \frac{1}{2} \times m \times \vec{V}^2 \Leftrightarrow \vec{g} \times f \times d = \frac{1}{2} \times \vec{V}^2$$

$$\text{d'où} \quad d = \frac{\vec{V}^2}{2 \times \vec{g} \times f}$$

Nota :

$\vec{g} \times f = \vec{\gamma}$ où γ est la décélération maximum du véhicule (exprimée en m/s²).

Constatation :

La distance d'arrêt est indépendante du poids du véhicule. Elle ne dépend que de la vitesse, et du coefficient d'adhérence (f).

7. Exercice d'application

Q1) Calculez la distance d'arrêt d'un véhicule lancé 50 km/h sur une surface de béton sec.

$$R1) \quad d = \frac{(50 / 3,6)^2}{2 \times 9,81 \times 0,85} = 11,6 \text{ mètres}$$

Q2) même question mais sur du verglas.

$$R2) \quad d = \frac{(50 / 3,6)^2}{2 \times 9,81 \times 0,10} = 98,3 \text{ mètres}$$

Q3) refaites les mêmes calculs mais à 130km/h

R3) Béton sec $\rightarrow d = 78.2 \text{ mètres}$
 Verglas $\rightarrow d = 664,6 \text{ mètres}$

Nature du revêtement	Coefficients d'adhérence	
	Pneu neuf	Pneu usé
Béton sec	0,85	0.95
Asphalte sec	0,80	0.90
Chemin de terre sec	0,50	0.50
Béton mouillé avec - film d'eau de 1 mm - film d'eau de 2 mm	0,55	0.40
	0,45	0.30
Verglas	0,1	0.10

8. Schéma supplémentaire

