

LE FREINAGE

Généralités

La sécurité d'un véhicule et de ses passagers est assurée par la maîtrise de la vitesse de la part du conducteur.

- Possibilité de ralentir et de s'arrêter en toutes circonstances
- Immobiliser le véhicule à l'arrêt : frein de stationnement

Conditions à remplir

Efficacité

Distance de freinage et sa durée sont réduites

Stabilité

Le véhicule ne change pas de trajectoire

Progressivité

Proportionnel à l'effort du conducteur

Confort

Le conducteur ne fournit pas un effort excessif

L'énergie cinétique

C'est l'énergie de tout objet en mouvement. Elle est en fonction de la masse et de la vitesse.

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 \text{ (Joules)}$$

L'énergie cinétique est fournie au véhicule par son moteur.

Le système de freinage dissipe cette énergie en la transformant en chaleur.

La distance d'arrêt

Elle dépend de :

- La vitesse du véhicule.
- Coefficient d'adhérence pneumatique des pneus à la route (μ).
- Temps de réaction du conducteur.
- Dispositif de freinage.

La décélération

Quantité de vitesse perdue par unité de temps.

$$\gamma = \frac{v}{t} \text{ (m/s}^2\text{)} = g \cdot \mu$$

g = accélération de la pesanteur

Elle est en fonction de l'efficacité du freinage et de l'adhérence (μ).

Il faut éviter le blocage des roues (diminue la valeur de décélération) et le véhicule glisse et devient impossible à contrôler.

Distance de freinage

$$D_f = \frac{(V_0 - V_t)^2}{2\gamma} \text{ (m)}$$

V_0 : vitesse initiale ; V_t : vitesse terminale

Distance d'arrêt

C'est la distance parcourue entre la réaction du conducteur et l'arrêt du véhicule.

Dépend du temps de réaction et de la distance de freinage.

$$D_a = V_0 t_r + \frac{(V_0 - V_t)^2}{2\gamma}$$

Législation

Exigence de deux systèmes de freinage indépendants.

- Circuit principal : décélération de 6 ms^2
- Circuit de secours (action mécanique) : décélération de 3 ms^2
- Doit maintenir le véhicule à l'arrêt sur une pente de 18%