

Masse et distance de freinage

jpj, octobre 2002

La masse de la voiture n'influe pas sur la distance de freinage, démonstration :

- d** : distance de freinage (en m)
- 1.3** : coefficient d'adhérence du pneu à la route (avec des Yoko bien chauds)
- m** : masse de la voiture (en Kg)
- g** : pesanteur (sur terre 9.81 m/s^2)
- v** : vitesse de la voiture au moment où l'on commence à freiner (en m/s)



Force de freinage = poids de l'auto x coefficient d'adhérence $F = 1.3 \text{ mg}$



Énergie dissipée pendant le freinage = force de freinage x distance de freinage $E = 1.3 \text{ mg} \times d$

L'énergie de l'auto avant le freinage est : $E = 1/2 \text{ mv}^2$

$E = E$ soit : $1.3 \text{ mg} \times d = 1/2 \text{ mv}^2$

La masse intervient à gauche en qualité de poids de la voiture qui détermine l'accroche du freinage.

La masse intervient à droite en tant qu'inertie entraînant la voiture.

On peut simplifier par m : $1.3 \text{ g} \times d = 1/2 \text{ v}^2$

La distance de freinage est : $d = \text{v}^2 / 2 \times 1.3 \text{ g}$

1) La masse n'intervient pas

2) La pesanteur intervient au quotient : plus la pesanteur est faible, plus longue est la distance de freinage.

Sur la lune, la masse de l'Elise est la même que sur la terre (800 kg, conducteur compris) mais l'accroche des pneus au sol est bien plus faible car le poids y est 6 fois moindre que sur terre. La distance de freinage est 6 fois plus grande car pour une même inertie, l'accroche au sol est 6 fois plus faible.



sur la lune, $g = 1.65 \text{ m/s}^2$, sur la terre, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$: distance de freinage 6 fois plus longue

Restez sur terre !

3) La vitesse intervient directement et au carré : en roulant 2 fois plus vite on multiplie la distance de freinage par 4.