

# Test d'accélération et de freinage d'une voiture de Slot

Le dernier matou

Pour tous les calculs, on suppose l'accélération constante.

## 1 Accélération

Le calcul de la vitesse moyenne lors de la phase d'accélération s'obtient grâce à la formule :

$$V_{moyenne} = \frac{\text{distance (m)}}{\text{durée (s)}} = \frac{\text{distance (cm)} \div 100}{\text{durée (ms)} \div 1000} = 10 \times \frac{\text{distance (cm)}}{\text{durée (ms)}}$$

Le calcul de l'accélération lors de la phase d'accélération s'obtient grâce à la formule :

$$a = \frac{\text{distance (m)}}{(\text{durée (s)})^2} = \frac{\text{distance (cm)} \div 100}{(\text{durée (ms)} \div 1000)^2} = 10\,000 \times \frac{\text{distance (cm)}}{(\text{durée (ms)})^2}$$

## 2 Vitesse maximale

Le calcul de la vitesse maximale s'obtient grâce à la formule :

$$V_{maximale} = \frac{\text{distance (m)}}{\text{durée (s)}} = \frac{\text{distance (cm)} \div 100}{\text{durée (ms)} \div 1000} = 10 \times \frac{\text{distance (cm)}}{\text{durée (ms)}}$$

### 3 Freinage

Les hypothèses sont :

- L'accélération  $a$  est supposé constante.
- La vitesse à  $t_0$  est égale à  $V_{max}$  et à  $t_1$  elle est nulle.
- Le déplacement à  $t_0$  est nul et égal à  $d$  à  $t_1$ .
- $t_0 = 0$  et  $t_1$  est le moment où la voiture s'arrête.

On intègre l'accélération pour obtenir la vitesse :

$$v(t) = at + cte$$

La constante est égale à  $V_{max}$  car c'est la vitesse à  $t_0$ .

$$v(t) = at + V_{max}$$

On en déduit  $t_1$  :

$$t_1 = -\frac{V_{max}}{a}$$

On intègre la vitesse pour obtenir le déplacement :

$$x(t) = at^2 + V_{max}t + cte$$

La constante est nulle car  $x(t_0) = 0$ .

Sachant que  $x(t_1) = d$  et que  $t_1 = -\frac{V_{max}}{a}$ , on obtient :

$$x(t_1) = d = a \left( \frac{V_{max}}{a} \right)^2 + V_{max} \times \frac{V_{max}}{a}$$

$$d = 2 \times \frac{V_{max}^2}{a}$$

L'accélération est donc égale à :

$$a = 2 \times \frac{V_{max}^2}{d}$$

Comme  $d$  est en cm et non en m :

$$a = 200 \times \frac{V_{max}^2}{d}$$