

$t = 0$: instant où le conducteur commence à freiner

$$55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = \frac{55}{3,6} = 15,28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Un automobiliste distrait, roulant à 55 km/h, voit à la dernière minute que le feu de circulation sur son chemin est au rouge.



- a) Si la ligne d'arrêt de l'intersection est à 60 m de sa voiture, pourra-t-il s'arrêter à temps, sachant que la masse totale de sa voiture est de 1800 kg et que sa force de freinage est de 7200 N?

Réponse : _____ / 2

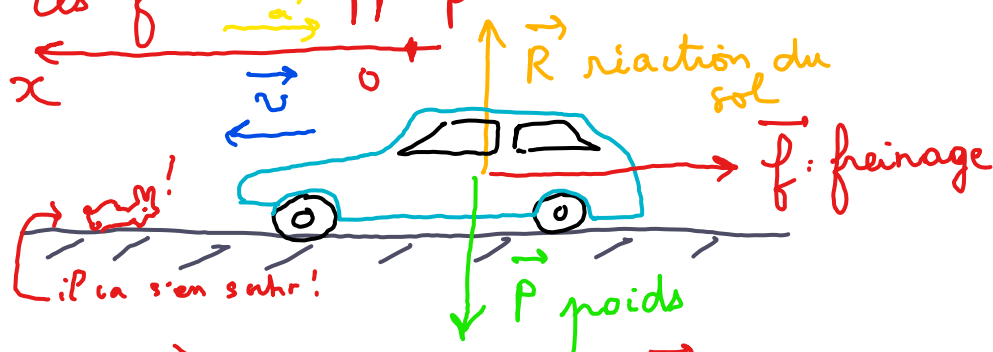
- b) Quelle est précisément la distance de freinage?

Réponse : _____ / 4

a)

Déterminons l'accélération $\vec{a}$ de la voiture en lui appliquant la 2^{ème} loi de Newton $\sum \vec{F} = m \vec{a}$

les forces appliquées sur la voiture sont :



$\vec{R}$ et $\vec{P}$ se compensent donc il ne reste que $\vec{f}$ dans la somme des forces

la 2^{ème} loi s'écrit : $\vec{f} = m \vec{a}$

soit $a = \frac{f}{m} = \frac{7200}{1800} = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Sur Ox $\rightarrow a_x = -4$ Or $a_x = \frac{dv_x}{dt}$ donc v_x est la primitive de a_x par rapport à t

donc $v_x = -4t + \text{constante 1}$

constante 1 est la vitesse initiale

$v_x = -4t + 15,28$

donc constante 1 = 15,28 m/s

Cherchons la distance x parcourue :

On sait que $v_x = \frac{dx}{dt} \Rightarrow x$ est la primitive de v

donc $x = -\frac{1}{2} \times 4 \times t^2 + 15,28 t + \text{constante 2}$

lorsque la voiture s'immobilise $v_x = 0 \Rightarrow -4t + 15,28 = 0$

$t = \frac{15,28}{4} = 3,82 \text{ s}$

Après 3,82 s, la voiture aura parcourue :

$x = -2 \times (3,82)^2 + 15,28 \times 3,82 = 29,2 \text{ m}$

A cette distance de freinage s'ajoute la distance parcourue pendant le temps de réaction ($\approx 1 \text{ s}$)

soit $d = v \times t = 15,28 \times 1 = 15,28 \text{ m}$

Finalement, $15,28 + 29,2 = 44,5 \text{ m} < 60 \text{ m}$ C'est OK!