

## 60 Distances d'arrêt et limitations de vitesse

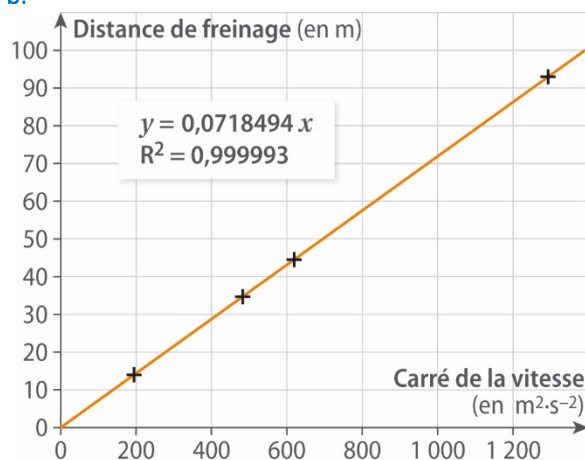
### Questions préliminaires

a. On convertit les vitesses en mètres par seconde.

| Vitesse en km·h <sup>-1</sup> | Vitesse en m·s <sup>-1</sup> | Distance parcourue en 1 s |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 50                            | 14                           | 14                        |
| 80                            | 22                           | 22                        |
| 90                            | 25                           | 25                        |
| 130                           | 36                           | 36                        |

Les valeurs des distances parcourues pendant le temps de réaction sont confirmées.

b.



### Problème

La voiture subit son poids  $\vec{P}$ , vertical vers le bas, la réaction  $\vec{R}$  de la route, verticale vers le haut, et la force de frottement  $\vec{f}$ , horizontale, opposée au mouvement.

$P$  et  $R$  étant perpendiculaires au mouvement, elles ne travaillent pas.

Le travail de  $f$  avant arrêt vaut  $W_{d_f} = -f d_f$ .

Entre le début du freinage et l'arrêt de la voiture, le théorème de l'énergie cinétique donne :

$$-\frac{1}{2}mv^2 = W_{d_f} = -f d_f \quad \text{d'où} \quad d_f = \frac{m}{2f} v^2.$$

On trace  $d_f$  en fonction de  $v^2$  et on obtient une droite passant par l'origine, dont le coefficient directeur vaut  $a = 0,072$  USI.

Par identification,  $a = \frac{m}{2f}$  et donc  $\frac{f}{m} = \frac{1}{2a} = \frac{1}{2 \times 0,072} = 6,9 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

Le coefficient de frottement entre les pneus et la route vaut donc :

$$\mu = \frac{f}{P} = \frac{f}{mg} = \frac{1}{g} \times \frac{f}{m} = \frac{0,69}{9,81} = 0,71$$

D'après le **doc. 3**, la route est donc sèche.

**Remarque** Si la route n'est pas sèche, la distance d'arrêt est encore plus grande.