

Correction Activité documentaire n°8.2 :
Théorème de l'énergie cinétique et sécurité routière.

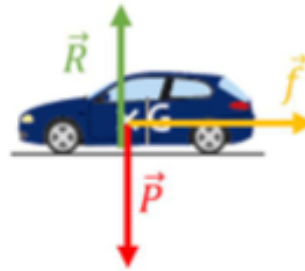
1. On a $v_f = 50 \text{ km.h}^{-1} = 14 \text{ m.s}^{-1}$ et $v_i = 0 \text{ m.s}^{-1}$.

$$\begin{aligned}\Delta E_c &= \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 1,2 \cdot 10^3 \times 0^2 - \frac{1}{2} \times 1,2 \cdot 10^3 \times 14^2 \\ &= -1,2 \cdot 10^5 \text{ J}.\end{aligned}$$

2. Les forces s'exerçant sur le véhicule au cours du freinage sont :

- le poids \vec{P} dirigé verticalement vers le bas ;

- la réaction du sol \vec{R} dirigée perpendiculairement au sol vers le haut ;
- la force de freinage \vec{f} dirigée horizontalement et de sens opposé au déplacement.



3. Le poids et la réaction du sol ne travaillent pas car ces forces sont perpendiculaires au déplacement, la voiture roulant sur une route horizontale.

$$W = F \times d \times \cos 180 = -F \times d.$$

4. Pour des pneus neufs roulant sur une route tantôt mouillée, tantôt sèche, le coefficient d'adhérence est compris entre 0,60 et 0,80. On en déduit l'encadrement de la force de frottement :

$$1,2 \cdot 10^3 \times 9,81 \times 0,60 < F = m \times g \times \mu < 1,2 \cdot 10^3 \times 9,81 \times 0,80.$$

$$7,1 \cdot 10^3 \text{ N} < F < 9,4 \cdot 10^3 \text{ N}.$$

5. D'après le théorème de l'énergie cinétique,

$$\Delta E_c = W = -F \times d \text{ donc } d = -\frac{\Delta E_c}{F}.$$

$$\frac{1,2 \cdot 10^5}{9,4 \cdot 10^3} < d < \frac{1,2 \cdot 10^5}{7,1 \cdot 10^3}$$

$$13 \text{ m} < d < 17 \text{ m}.$$

Pour passer de 50 km.h^{-1} à l'arrêt complet, la distance de freinage est comprise pour des pneus neufs sur route tantôt mouillée, tantôt sèche entre 13 et 17 m. L'infographie de la sécurité routière indique dans le document 2 une distance de freinage de 14 m, ce qui est compris dans l'intervalle trouvé. C'est donc cohérent. Il faut cependant être vigilant, car la distance de freinage varie en fonction de l'état des pneus et de la route et peut ainsi être supérieure à ce qu'indique l'infographie de la sécurité routière.