COURS

Énergie cinétique et sécurité routière

3e

Programme du cycle 4 — arrêté du 9 novembre 2015, BO spécial n°11 du 26 novembre 2015
Relue le 14 novembre 2026

À 50 km/h, une voiture a besoin d'environ 25 m pour s'arrêter ; à 100 km/h, il lui en faut plus de 80. Pourquoi la distance d'arrêt augmente-t-elle si vite ? Parce que l'**énergie cinétique** d'un véhicule dépend du **carré** de sa vitesse.

1 L'énergie cinétique

DÉFINITION

Énergie que possède un objet du fait de son **mouvement** : $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$, avec E_c en **joules** (J), m en **kg** et v en **m/s**. Si la vitesse double, l'énergie cinétique est multipliée par **quatre**.

RÈGLE

Lors d'une chute, l'énergie de **position** (énergie potentielle) se convertit en énergie cinétique ; lors d'un freinage, l'énergie cinétique est convertie en **chaleur** dans les freins. L'énergie totale se conserve, elle change de forme.

2 La distance d'arrêt

DÉFINITION

Distance parcourue entre le moment où le conducteur voit un danger et l'arrêt complet : **distance d'arrêt = distance de réaction + distance de freinage**. La distance de réaction dépend du temps de réaction (environ 1 s, plus si fatigue, alcool, téléphone) ; la distance de freinage dépend de l'énergie cinétique et de l'état de la route.

EXEMPLE

Compare l'énergie cinétique d'une voiture de 1 000 kg à 50 km/h (≈ 14 m/s) et à 100 km/h (≈ 28 m/s).

1. À 14 m/s : $E_c = 0{,}5 \times 1\,000 \times 14^2 = 98\,000$ J.
2. À 28 m/s : $E_c = 0{,}5 \times 1\,000 \times 28^2 = 392\,000$ J.
3. 392 000 ÷ 98 000 = 4.

En doublant la vitesse, l'énergie cinétique est multipliée par 4 : la distance de freinage aussi, environ.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Oublier de convertir la vitesse en m/s. — La formule exige des m/s : avec des km/h, le résultat est faux d'un facteur 3,6² ≈ 13.

Le réflexe : Diviser la vitesse en km/h par 3,6 avant le calcul.

CALCULER UNE ÉNERGIE CINÉTIQUE

1. Convertir la masse en kg et la vitesse en m/s.
2. Élever la vitesse au carré.
3. Calculer $E_c = \frac{1}{2}mv^2$.
4. Donner le résultat en joules.

À VÉRIFIER

- Ai-je converti la vitesse en m/s ?
- Ai-je bien mis la vitesse au carré ?
- Ai-je donné le résultat en joules ?
- Ai-je relié au freinage et à la sécurité ?

À RETENIR

- $E_c = \frac{1}{2}mv^2$; J, kg, m/s ; vitesse × 2 → énergie × 4.
- Conversions : énergie de position ↔ cinétique ; freinage → chaleur ; conservation de l'énergie.
- **Distance d'arrêt** = distance de réaction + distance de freinage.
- Vitesse, alcool, téléphone, route mouillée allongent l'arrêt.