

# Chapitre 3 : Énergie cinétique et sécurité routière (p 42)

## I- Énergie cinétique

### Activité 1 : Quelle est l'expression de l'énergie cinétique ?

Activité 1 page 44 du livre.

- ✓ Documents : observe les documents page 44.
- ✓ Questions : réponds aux questions 1 à 6 page 44.
  1. Un corps possède de l'énergie cinétique s'il est en mouvement.
  2. Plus la masse est grande, plus l'énergie du véhicule (à vitesse constante) est grande. L'énergie cinétique d'un véhicule dépend de sa masse. Ces deux grandeurs sont proportionnelles.
  3. Pour un même véhicule, la vitesse du véhicule fait varier son énergie cinétique.
  4. À une vitesse de 50 km/h, l'énergie cinétique du véhicule considéré est 100 kJ. Si la vitesse est multipliée par deux, on lit sur le graphique que son énergie est de 380 kJ.
  5. L'énergie cinétique s'exprime par la relation :  $E_c = 1/2 mv^2$ , où l'énergie cinétique du véhicule est en joules (J), la masse  $m$  en kilogrammes (kg), la vitesse  $v$  en mètres par seconde (m/s).
  6. À 30 km/h, l'énergie cinétique du véhicule est de 35 kJ. À 110 km/h, elle est de 465 kJ.
- ✓ Pour conclure : question page 44.

### CONCLUSION : (p. 48)

- Tout corps en mouvement possède, du fait de ce mouvement, une **énergie cinétique**. L'énergie cinétique  $E_c$  augmente lorsque la masse  $m$  et la vitesse  $v$  de l'objet augmentent.
- L'expression de l'énergie cinétique en fonction de la vitesse est :

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} E_c \text{ en joules (J),} \\ m \text{ en kilogrammes (kg),} \\ \text{et } v \text{ en mètres par seconde (m/s).} \end{array} \right.$$

### Exercice n°7 p. 52

## II- Conversions de l'énergie cinétique

### Activité 2 : Comment se transforme l'énergie cinétique d'un corps en mouvement au moment d'un freinage ou d'un choc ?

Activité 2 page 45 du livre.

- ✓ Documents et expérience : observe le document et l'expérience page 44.
- ✓ Observation : réponds aux questions 1 et 2 page 45.
  1. Au cours du freinage, les jantes des pneus rougissent et chauffent : leur température augmente.
  2. Au moment du choc de la voiture contre l'obstacle, celle-ci se déforme et les portes se détachent. Lorsque l'on augmente la vitesse initiale de la voiture, la déformation de celle-ci est plus importante, entraînant de plus gros dégâts sur la voiture.
- ✓ Interprétation : réponds aux questions 3 à 6 page 45.

3. La voiture possède de l'énergie cinétique du fait de sa vitesse.
4. Au niveau des disques de frein de la voiture, de l'énergie cinétique est transformée en énergie thermique, ce qui provoque l'échauffement des jantes. Plus la vitesse initiale de véhicule est grande, plus son énergie cinétique est importante, et plus la quantité de chaleur dégagée au cours du freinage est importante.
5. Après un choc, l'aspect du véhicule est d'autant plus modifié que la vitesse du véhicule est grande.
6. L'énergie cinétique du véhicule au cours du premier lancer (vitesse  $v_1$ ) est inférieure à l'énergie cinétique du véhicule au cours du second lancer (vitesse  $v_2 > v_1$ ). Au moment du choc, l'énergie est en partie convertie en une autre forme d'énergie qui apparaît dans la déformation du véhicule, le reste de l'énergie étant libéré sous forme de chaleur.

✓ Pour conclure : question page 45.

### CONCLUSION : (p. 48)

- Au cours de l'arrêt d'un véhicule par **freinage**, l'énergie cinétique du véhicule est convertie en **énergie thermique** au niveau des freins.
- Lors d'un choc, plus l'énergie cinétique des véhicules est élevée, plus les déformations des carrosseries sont importantes. Les conséquences pour les passagers sont aussi plus graves. **La vitesse est dangereuse.**



**Exercices n°6 p. 52 et n°15 p. 54**

### III- Arrêt d'un véhicule

**Activité 1** : Quelle distance d'arrêt faut-il prévoir pour un véhicule en mouvement sur une chaussée lorsqu'un obstacle surgit ?

Activité 3 pages 46 et 47 du livre.

- ✓ Documents : observe les documents page 44.
- ✓ Questions : réponds aux questions 1 à 9 pages 46 et 47.

1. La phase de réaction et la phase de freinage.
2. Durant la phase de réaction, le conducteur analyse la situation, prend une décision et actionne les freins. La vitesse du véhicule ne varie pas.
3. Durant la phase de freinage, les freins agissent. La vitesse du véhicule diminue jusqu'à son arrêt ( $v = 0$ ).
4. Le conducteur étant dans un état normal, sa durée de réaction probable est estimée à  $t_R = 1$  s. Selon le tableau B, pour une durée de réaction de 1 s et à  $v = 45$  km/h, la distance parcourue pendant cette durée est de  $D_R = 12,5$  m.

Par le calcul : on nous dit que  $D_R = v \times t_R$  avec  $v = 45$  km/h =  $\frac{45 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{45 \times 1000}{1 \times 60 \times 60} = 12,5$  m/s

Donc  $D_R = v \times t_R = 12,5 \times 1 = \underline{12,5 \text{ m}}$ .

5. On a la relation  $D_R = v \times t_R$  avec  $v = 90 \text{ km/h} = \frac{90 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{90 \times 1000}{1 \times 60 \times 60} = 25 \text{ m/s}$

Donc  $D_R = v \times t_R = 25 \times 2 = 50 \text{ m}$

soit une distance de réaction de 50 m. Le conducteur était inattentif.

6. La distance de freinage n'est pas proportionnelle à la vitesse :

→ La courbe représentée ne correspond pas à une droite passant par l'origine.

→ On constate que si la vitesse est doublée (de 60 à 120 km/h), alors la distance de freinage est multipliée par 4 (de 40 m à 160 m sur route mouillée).

7. **Des facteurs augmentant la distance de réaction sont :**

La vitesse, l'inattention, la fatigue, l'alcool, certains médicaments et les drogues.

**Des facteurs augmentant la distance de freinage sont :**

La vitesse, une route glissante, un mauvais entretien du véhicule, le blocage des roues.

8. À 130 km/h, la distance de freinage est de 104 m sur route sèche et de 182 m sur route mouillée.

9. Route sèche : à 90 km/h pour un conducteur attentif la distance d'arrêt sur route sèche est de :

$$D_A = D_R + D_F = 25 + 50 = 75 \text{ m}$$

Donc la distance d'arrêt est de 75 m dans ces conditions.

Route mouillée : à 90 km/h pour un conducteur attentif la distance d'arrêt sur route mouillée est de :  $D_A = D_R + D_F = 25 + 87 = 112 \text{ m}$

Donc la distance d'arrêt est de 112 m dans ces conditions.

### CONCLUSION : (p. 49)

- L'arrêt d'un véhicule comprend une **phase de réaction** et une **phase de freinage**.
- Le **temps de réaction** est l'intervalle de temps entre l'instant où l'obstacle est perçu et celui où le conducteur agit. Il dépend de l'état du conducteur.
- La **distance réaction**  $D_R$  est la distance parcourue par le véhicule pendant le temps de réaction :
$$D_R = v \times t_R$$
- La **distance de freinage**  $D_F$  est la distance parcourue entre le début du freinage et l'arrêt total du véhicule. Elle dépend de l'énergie cinétique du véhicule c'est-à-dire du carré de la vitesse ( $v^2$ ), de l'état de la route, de celui du véhicule.
- La **distance d'arrêt**  $D_A$  est la somme de la **distance de réaction** et de la **distance de freinage** :
$$D_A = D_R + D_F$$

**Exercices n°8 p. 52, n°14 p. 53 et n°17 p. 54**