

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

### Exercice n°6 p 52 :

1. L'énergie cinétique de l'ensemble Max et vélo s'exprime par :  $E_c = \frac{1}{2} m_{\text{total}} v^2$ ,
  - avec  $m_{\text{total}} = m + m_v$ , en effet il faut additionner la masse de Max et la masse du vélo afin de calculer l'énergie cinétique de l'ensemble.
  - et  $v = 24 \text{ km/h} = \frac{24\,000}{3\,600} = 6,67 \text{ m/s}$
  - $E_c = \frac{1}{2} \times (55 + 20) \times 6,67^2 = 1\,668 \text{ J}$

L'énergie cinétique de l'ensemble Max et vélo est de **1 668 J**.

2. Max doit freiner pour s'arrêter au feu de signalisation rouge, donc l'énergie est convertie en énergie thermique.
3. Il faudrait placer la main au niveau des patins de freins ou de la jante pour vérifier qu'il y a un échauffement (élévation de la température).
4. Il est préférable d'utiliser le vélo pour l'environnement plutôt que la voiture car on n'utilise pas de carburant, donc on ne produit pas de gaz à effet de serre ( $\text{CO}_2$  par exemple).

### Exercice n°7 p. 52 :

1. La relation mathématique qui existe entre l'énergie cinétique, la masse et la vitesse d'un corps en mouvement de translation est :  $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ , avec  $E_c$  en joules (J),  $m$  en kg et  $v$  en m/s.

2.

Energie cinétique	Masse	Vitesse
10 000 J	0,1 t = 100 kg	$v = \sqrt{\frac{2 E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 10\,000}{100}} = 14 \text{ m/s}$
$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 1,536 \times 9,72^2 = 73 \text{ J}$	1 536 g = 1,536 kg	$35 \text{ km/h} = \frac{35\,000}{60^2} = 9,72 \text{ m/s}$
5 236 J	$m = \frac{2 \times E_c}{v^2} = \frac{2 \times 5\,236}{10^2} = 105 \text{ kg}$	10 m/s
1 929,012 kJ = 1 929 012 J	$m = \frac{2 \times E_c}{v^2} = \frac{2 \times 1\,929\,012}{13,9^2} = 20\,000 \text{ kg} = 20 \text{ t}$	$50 \text{ kmh} = \frac{50\,000}{60^2} = 13,9 \text{ m/s}$
1 J	1 g = 0,001 kg	$v = \sqrt{\frac{2 E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1}{0,001}} = 45 \text{ m/s}$

**Exercice n°8 p. 52 :**

Facteur	Distance de réaction	Distance de freinage	Distance d'arrêt
Route mouillée		X	X
Alcool/ Drogue	X		X
Vitesse	X	X	X
Pneus lisses		X	X
Soleil de face			
Fatigue	X		X
Brouillard			
Verglas		X	X

**Exercice n°14 p. 53 :**

1. L'expression du temps en fonction de la distance et de la vitesse, s'exprime par :  $t = \frac{d}{v}$ .

- avec  $d = 45$  kilomètres
- et  $v = 90$  km/h
- $t = \frac{45}{90} = \frac{1}{2}$  h = 30 min

La mère de Marine a donc parcouru les 45 km en **30 min**.

2. L'expression du temps en fonction de la distance et de la vitesse, s'exprime par :  $t = \frac{d}{v}$ .

- avec  $d = 45$  kilomètres
- et  $v = 100$  km/h
- $t = \frac{45}{100} = 0,45$  h soit  $0,45 \times 60 = 27$  min

Le père de Gwenaël a donc parcouru les 45 km en **27 min**.

3. Le père de Gwenaël a donc mis **3 minutes** de moins que la mère de Marine...

**Exercice n°15 p. 54 :**

1. Du fait de son mouvement, la navette possède de l'énergie cinétique.

2. L'énergie cinétique de la navette lorsqu'elle est en orbite autour de la Terre s'exprime par :  $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ ,

- avec  $m = 113$  t = 113 000 kg.
- et  $v = 7$  km/s = 7 000 m/s
- $E_c = \frac{1}{2} \times (113\ 000) \times 7\ 000^2 = 2,77 \times 10^{12}$  J = 2 770 GJ

L'énergie cinétique de la navette lorsqu'elle est en orbite autour de la Terre est de **2 770 GJ**.

3. L'énergie cinétique de la navette au moment de son atterrissage s'exprime par :  $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ ,

- avec  $m = 113$  t = 113 000 kg.
- et  $v = 0,05$  km/s = 50 m/s
- $E_c = \frac{1}{2} \times (113\ 000) \times 50^2 = 141 \times 10^6$  J = 141 MJ

L'énergie cinétique de la navette au moment de son atterrissage est de **141 MJ**.

4. L'énergie cinétique **se convertit** en énergie thermique lors du freinage.

5. Les tuiles réfractaires permettent de protéger la navette de l'échauffement provoqué par l'énergie thermique qui peut porter la température autour de 1 800°C.

**Exercice n°17 p. 54 :**

1. La distance de freinage sur route sèche à une vitesse de 50 km/h s'exprime par :  $D_F = k \times v^2$

- avec  $k = 0,08$
- $v = 50 \text{ km/h} = \frac{50\,000}{3\,600} = 13,9 \text{ m/s}$
- $D_F = 0,08 \times 13,9^2 = 15,4 \text{ m}$

La distance de freinage sur route sèche à une vitesse de 50 km/h est donc d'**environ 15 m.**

2. La distance d'arrêt s'exprime par :  $D_A = D_R + D_F$ ,  $D_R$  étant la distance de réaction.

La distance de réaction sur route sèche à 50 km/h avec un temps de réaction de 1,2 s s'exprime par :

$D_R = t_R \times v$ ,  $t_R$  étant le temps de réaction ;

- avec  $t_R = 1,2 \text{ s}$
- $v = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$
- $D_R = 1,2 \times 13,9 = 16,7 \text{ m}$ , soit environ 17 m.

donc  $D_A = 17 + 15 = 32 \text{ m}$

La distance d'arrêt sur route sèche à 50 km/h avec un temps de réaction de 1,2 s est de **32 m environ.**

3. La distance de freinage sur route mouillée à une vitesse de 50 km/h s'exprime par :  $D_F = k \times v^2$

- avec  $k = 0,14$
- $v = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$
- $D_F = 0,14 \times 13,9^2 = 27,0 \text{ m}$

La distance de freinage sur route mouillée à une vitesse de 50 km/h est donc d'**environ 27 m.**

4. Sur route sèche :

La distance de freinage sur route sèche à une vitesse de 110 km/h s'exprime par :  $D_F = k \times v^2$

- avec  $k = 0,08$
- $v = 110 \text{ km/h} = \frac{110\,000}{3\,600} = 30,6 \text{ m/s}$
- $D_F = 0,08 \times 30,6^2 = 74,7 \text{ m}$

La distance de freinage sur route sèche à une vitesse de 110 km/h est donc d'**environ 75 m.**

Sur route mouillée :

La distance de freinage sur route mouillée à une vitesse de 50 km/h s'exprime par :  $D_F = k \times v^2$

- avec  $k = 0,14$
- $v = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$
- $D_F = 0,14 \times 13,9^2 = 27,0 \text{ m}$

La distance de freinage sur route mouillée à une vitesse de 50 km/h est donc d'**environ 27 m.**