

Correction des exercices sur l'énergie mécanique.

Exercice 9 p181

9 En camion.

Un camion se déplace à 100 km/h. Il pèse cinq tonnes. En freinant, ses plaquettes de frein s'échauffent et il finit par s'arrêter.

1. Représente la chaîne énergétique des plaquettes de frein.
2. Calcule l'énergie cinétique que possède le camion initialement.

1. La chaîne énergétique des plaquettes de frein du camion est présentée ci-dessous :



2. On sait que $m_{\text{camion}} = 5$ tonnes et $v_{\text{camion}} = 100$ km/h

D'après le cours, l'énergie cinétique du camion est donnée par :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

J ← ← kg → m/s

On convertit la masse en kg et la vitesse en mètre par seconde :

$$m_{\text{camion}} = 5 \text{ tonnes} = 5\,000 \text{ kg} \text{ et } v_{\text{camion}} = 100 \text{ km/h} = \frac{100 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{100\,000 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} = \frac{100 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} = \frac{100}{3,6} \text{ m/s}$$

D'où :

$$E_c = \frac{1}{2} \times 5000 \times \left(\frac{100}{3,6}\right)^2 \approx 1,93 \times 10^6 \text{ J}$$

Résultat affiché à la calculatrice :
19290 12,35

Le camion a initialement une énergie cinétique de $1,93 \times 10^6$ joules.

Exercice 17 p183 : le orange

Du saut à l'élastique

Marty va faire du saut à l'élastique et se filme en train de réaliser son saut. Il détermine qu'il atteint une vitesse de 14 m/s juste avant que l'élastique ne soit tendu. Marty pèse 75 000 g.

1. Donne la forme d'énergie que possède Marty au moment de sauter.
2. Donne l'évolution de cette énergie au fur et à mesure du saut. Que devient-elle ?
3. Convertis la masse de Marty en kg.
4. Calcule l'énergie cinétique de Marty lorsqu'il atteint la vitesse de 14 m/s.

1. Au moment de sauter, Marty **possède de l'énergie potentielle de pesanteur**. Étant donné qu'il est immobile, il ne **possède pas d'énergie cinétique**.

2. Au fur et à mesure du saut, **l'altitude de Marty diminue** donc son **énergie potentielle de pesanteur diminue** également. **Cette énergie de position se convertit en énergie cinétique** alors que la **vitesse augmente**.

3. On sait que 1 kg = 1 000 g. La masse m de Marty est de 75 000 g, $m = 75\,000 \text{ g} = 75 \text{ kg}$.

4 On sait que $m_{\text{Marty}} = 75 \text{ kg}$ et $v_{\text{Marty}} = 14 \text{ m/s}$

D'après le cours, l'énergie cinétique de Marty est donnée par :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

J ← ← kg → m/s

$$E_c = \frac{1}{2} \times 75 \times (14)^2 \approx 7,4 \times 10^3 \text{ J}$$

Marty possède une énergie cinétique de $7,4 \times 10^3$ joules.

Résultat affiché à la calculatrice :
7350

23 p185

23 Énergie cinétique et chute d'un immeuble.

En ville, la vitesse est limitée à 50 km/h. Une des campagnes de sensibilisation de la sécurité routière disait : « Un choc à 50 km/h équivaut à une chute d'un immeuble de quatre étages. »

1. Convertis 50 km/h en m/s.
2. Calcule l'énergie cinétique d'un adolescent de 50 kg qui se déplacerait à 50 km/h.
3. À l'aide de l'expression de l'énergie de position p. 177, calcule la hauteur d'une chute dont l'énergie de position a la même valeur que l'énergie cinétique calculée précédemment.
4. Sachant qu'un étage d'immeuble fait 2,50 m, calcule le nombre d'étages correspondant à la chute.

$$1. \ 50 \text{ km/h} = \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{50\,000 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} = \frac{50 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} = \frac{50}{3,6} \text{ m/s}$$

$$2. \text{ On sait que } m_{\text{ado}} = 50 \text{ kg} \text{ et } v_{\text{ado}} = \frac{50}{3,6} \text{ m/s}$$

D'après le cours, l'énergie cinétique de l'ado. est donnée par :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

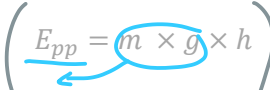
J ← ← kg → m/s

$$\text{D'où : } E_c = \frac{1}{2} \times 50 \times \left(\frac{50}{3,6}\right)^2 \approx 4,8 \times 10^3 \text{ J}$$

Résultat affiché à la calculatrice :
4822,53

L'adolescent a une énergie cinétique de $4,8 \times 10^3$ joules.

3. On sait que l'énergie de position est donnée par la relation $E_{pp} = m \times g \times h$

Il en découle que $h = \frac{E_{pp}}{m \times g}$  On fait passer le terme « m x g » de l'autre côté de l'égalité.

Comme on nous dit que le choc à 50 km/h équivaut à un saut de 4 étages on a $E_p = E_c$ (à 50km/h) :

$$\text{D'où } h = \frac{4822,53}{50 \times 9,81} \approx 9,8 \text{ m}$$

Résultat affiché à la calculatrice :

9,83 187

Il faut chuter de 9,8 m pour avoir autant d'énergie cinétique qu'en se déplaçant à 50 km/h.

4. En divisant l'altitude de 9,8 par 2,5 m, on trouve environ 4. Ainsi, se déplacer à 50 km/h correspond à autant d'énergie cinétique que celle que l'on acquiert avec une chute de 4 étages.