**ANNEXE 44 : La conservation de l’énergie – Corrigé**

Un chariot de montagne russe voyage du point A jusqu’au point D. Le chariot a une masse de 1000,0 kg et a une vitesse de 1,80 m/s au point A.

a) Quelle est l’énergie mécanique (énergie totale) du chariot au point A?

 *L’énergie mécanique est la somme de l’énergie cinétique et l’énergie potentielle gravitationnelle.*

$$E\_{m}=E\_{g}+E\_{c}=mgh+\frac{1}{2}mv^{2}=\left(1000,0 kg\right)\left(9,80{N}/{kg}\right)\left(30,0 m\right)+\frac{1}{2}\left(1000,0 kg\right)\left(1,80{m}/{s}\right)^{2}$$

$$E\_{m}=2,96×10^{5} J$$

b) Quelle est la vitesse du chariot au point B?

*Au point B, toute l’énergie est transformée en énergie cinétique. On peut donc calculer la vitesse du chariot avec la formule* $E\_{c}=\frac{1}{2}mv^{2}.$

$$v=\sqrt{\frac{2\left(E\_{c}\right)}{m}}=\sqrt{\frac{2\left(2,96×10^{5} J\right)}{1000,0 kg}}=24,3{m}/{s}$$

c) Quelle est l’énergie potentielle et l’énergie cinétique du chariot au point C?

 *On peut calculer l’énergie potentielle du chariot au point C de cette façon :*

$$E\_{g}=mgh=\left(1000,0 kg\right)\left(9,80{N}/{kg}\right)\left(25,0 m\right)=2,45×10^{5} J$$

*Selon le principe de la conservation de l’énergie, .*

$$E\_{c}=E\_{m}-E\_{g}=2,96×10^{5} J-2,45×10^{5} J=5,10×10^{5} J$$

d) Quelle est la vitesse du chariot au point D?

$$E\_{c}=E\_{m}-E\_{g}=E\_{m}-mgh=2,96×10^{5} J-\left(1000,0 kg\right)\left(9,80{N}/{kg}\right)\left(12,0 m\right)=2,96×10^{5} J-1,18×10^{5} J=1,78×10^{5} J$$

$$v=\sqrt{\frac{2E\_{c}}{m}}=\sqrt{\frac{2\left(1,78×10^{5} J\right)}{1000,0 kg}}=18,9{m}/{s}$$

Bloc P

**ANNEXE 44 : La conservation de l’énergie – Corrigé (suite)**

Une bille (m = 50,0 g) repose sur un ressort vertical dont la constante de force est égale à 120,0 N/m. La position initiale du ressort est à 0,00 m.

a) Le ressort est comprimé de 0,200 m vers le bas. Comment haut la bille sera-t-elle projetée à partir de cette position?

*L’énergie mécanique totale du système est égale à l’énergie potentielle du ressort lorsqu’il est
comprimé. Cette énergie potentielle élastique est totalement convertie en énergie potentielle
gravitationnelle lorsque la balle atteint sa hauteur maximale.*

$$\frac{1}{2}kx^{2}=mgh$$

$$h=\frac{kx^{2}}{2mg}=\frac{120,0{N}/{m}\left(0,200 m\right)^{2}}{2\left(0,0500 kg\right)\left(9,80{N}/{kg}\right)}=4,90 m$$

b) Quelle est l’énergie cinétique de la bille lorsqu’elle est projetée? (Suppose que toute l’énergie est convertie en énergie cinétique.)

*L’énergie cinétique de la bille est égale à l’énergie potentielle du ressort lorsqu’il est comprimé.*

$$E\_{c}=\frac{1}{2}kx^{2}=\frac{1}{2}\left(120,0{N}/{m}\right)\left(0,200 m\right)^{2}=2,40 J$$

c) Quelle est la vitesse maximale de la bille?

$$E\_{c}=\frac{1}{2}mv^{2}$$

$$v=\sqrt{\frac{2E\_{c}}{m}}=\sqrt{\frac{2\left(2,40 J\right)}{0,0500 kg}}=9,80{m}/{s}$$

d) Quel sera l’effet sur la vitesse maximale de la bille si le ressort est comprimé deux fois plus?

*Si on compare les équations pour l’énergie cinétique est l’énergie potentielle élastique,*$\frac{1}{2}kx^{2}=\frac{1}{2}mv^{2}$*, on peut voir que la compression du ressort est directement reliés à la vitesse de la bille. Donc, si on comprime le ressort deux fois plus, la vitesse sera deux fois plus grande.*

e) Quel sera l’effet sur la hauteur atteinte par la bille si le ressort est comprimé deux fois plus?

*Encore une fois on peut comparer les équations, cette fois d’énergie potentielle élastique et d’énergie potentielle gravitationnelle :* $\frac{1}{2}kx^{2}=mgh$*. La hauteur est proportionnelle au carré de la distance de compression (*$h∝x^{2}$*). Si le ressort est comprimé deux fois plus, la hauteur sera donc quatre fois plus grande.*

Bloc P