Nom ______________ clé ______________________________
Date ______________________________________________

Sciences naturelles 10

# Énergie 4

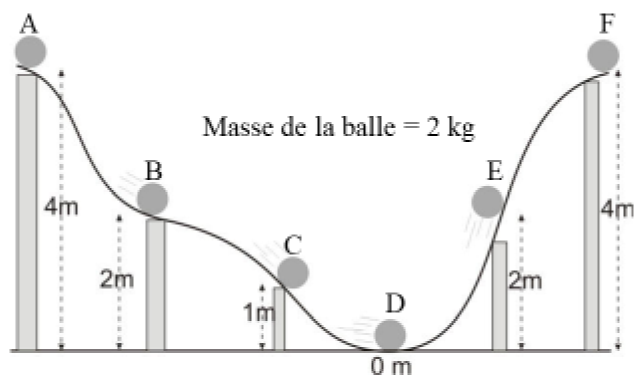
1. Que sont les étapes à suivre pour résoudre une question en physique?

   1. Écrire l'information donnée

   2. Identifier ce qu'on est demandé de trouver

   3. Identifier, utiliser, et/ou combiner des équations qui contiennent l'information donnée et l'information voulues.

Utilisez l'image ci-dessous pour répondre aux questions 2, 3, 4, 5, et 6. Ignorez la friction.




2. a) Quelle est la forme d'énergie à la position A ?

   l'énergie potentielle gravitationnelle

   b) Calculez l'énergie à la position A.

   m = 2 kg, g = 9,81 m/s$^2$, h = 4 m, $E_p$ = ?

   $$E_p = mgh = (2\ kg)(9.81\ m/s^2)(4\ m) = 78{,}48\ J$$

   c) Où est la quantité d'énergie potentielle la même qu'à la position A?

   F

3. a) Quelle est la forme d'énergie à la position D?

   l'énergie cinétique

   b) Qu'est-ce que c'est l'énergie totale à la position D?

   78,48 J

4. a) Qu'est-ce qui se passe avec les formes d'énergie présents lorsque la balle passe de la position A à la position B?
   La vitesse de la balle augment et l'énergie potentielle est convertie en énergie cinétique

   b) Qu'est-ce qui se passe avec les formes d'énergie présents lorsque la balle passe de la position D à la position E?
   La vitesse de la balle diminue et l'énergie cinétique est convertie en énergie potentielle

5. a) Quelles formes d'énergie sont présent à la position E?
   énergie cinétique et énergie potentielle

   b) Qu'est-ce que c'est l'énergie totale à la position E?
   78,48 J

   c) Calculez la vitesse de la balle à la position E.
   On peut supposer que la balle a commencé immobile à la position F et est descendu à la position E
   m = 2 kg, g = 9.81 m/s$^2$,
   F – $h_i$ = 4 m, $v_i$ = 0 m/s
   E – $h_f$ = 2 m, $v_f$ = ?

$$\left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_i = \left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_f$$
$$mgh_i = mgh_f + \frac{1}{2}m{v_f}^2$$
$$mgh_i - mgh_f = \frac{1}{2}m{v_f}^2$$
$$\frac{2(mgh_i - mgh_f)}{m} = {v_f}^2$$
$$\frac{2mg(h_i - h_f)}{m} = {v_f}^2$$
$$\sqrt{2g(h_i - h_f)} = v_f$$
$$\sqrt{2(9{,}81\ m/s^2)((4\ m) - (2\ m))} = v_f$$
$$6{,}26\ m/s = v_f$$

6. a) Qu'est-ce que c'est l'énergie totale à la position C?
   78,48 J

b) Calculez la vitesse à la position C.

On peut supposer que la balle a commencé immobile à la position A et est descendu à la position C

m = 2 kg, g = 9.81 m/s$^2$,

A – $h_i$ = 4 m, $v_i$ = 0 m/s

C – $h_f$ = 1 m, $v_f$ = ?

$$\left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_i = \left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_f$$

$$mgh_i = mgh_f + \frac{1}{2}mv_f{}^2$$

$$mgh_i - mgh_f = \frac{1}{2}mv_f{}^2$$

$$\frac{2(mgh_i - mgh_f)}{m} = v_f{}^2$$

$$\frac{2mg(h_i - h_f)}{m} = v_f{}^2$$

$$\sqrt{2g(h_i - h_f)} = v_f$$

$$\sqrt{2(9{,}81\ m/s^2)((4\ m) - (1\ m))} = v_f$$

$$7{,}67\frac{m}{s} = v_f$$

7. J'ai lâché une bille avec une masse de 3 g du sommet de l'Empire State Building et la bille a atteint une vitesse de 93 m/s juste avant de frapper la terre. Quelle est la hauteur de l'Empire State Building? Ignorez la friction et la traînée.

m = 3 g = 0,003 kg, g = 9.81 m/s$^2$, $v_f$ = 93 m/s, $h_f$ = 0 m

$h_i$ = ? m

$$\left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_i = \left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_f$$

$$mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2$$

$$h_i = \frac{mv^2}{2mg}$$

$$h_i = \frac{v^2}{2g}$$

$$h_i = \frac{\left(93\frac{m}{s}\right)^2}{2\left(9{,}81\frac{m}{s^2}\right)}$$

$$h_i = 441\ m$$

8. a) On laisse tomber un objet d’une hauteur, où l’énergie cinétique est 0 J, et juste avant que l’objet frappe la terre l’énergie potentielle est 0 J. Dérivez une formule des équations connues qui vous permet de calculer la vitesse de l’objet juste avant qu’il frappe la terre.

$$\left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_i = \left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_f$$
$$mgh_i + \frac{1}{2}mv_i^2 = mgh_f + \frac{1}{2}mv_f^2$$
$$mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2$$
$$2mgh_i = mv_f^2$$
$$2gh_i = v_f^2$$
$$\sqrt{2gh_i} = v_f$$

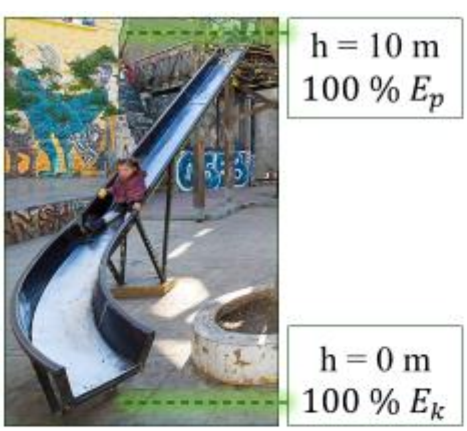
b) Pour la même situation décrite en partie a), dérivez une formule des équations connues qui vous permet de calculer la hauteur de l’objet juste avant qu’il est relâché.

$$\left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_i = \left(mgh + \frac{1}{2}mv^2\right)_f$$
$$mgh_i + \frac{1}{2}mv_i^2 = mgh_f + \frac{1}{2}mv_f^2$$
$$mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2$$
$$gh_i = \frac{1}{2}v_f^2$$
$$h_i = \frac{v_f^2}{2g}$$

9. Lucas, qui a une masse de 60 kg, s’amuse sur une glissade pendant le dîner.
   a) Si la glissade commençait 10 m au-dessus de la surface de la Terre, quelle est l’énergie potentielle possédée par Lucas avant de descendre la glissade (ignorez la friction)?
   m = 60 kg, g = 9,81 m/s$^2$, h = 10 m, $E_p$ = ?

$$E_p = mgh = (60\ kg)(9.81\ ms^2)(10\ m) = 5886\ J$$

   b) Que serait la vitesse de Lucas au fond de la glissade (ignorez la friction)?
   On peut supposer que Lucas commence immobile en haut de la glissade.
   m = 60 kg, g = 9.81 m/s$^2$, $h_i$ = 10 m, $v_i$ = 0 m/s, $h_f$ = 0 m
   $v_f$ = ?




$$E_{k_f} = E_{p_i} = 5886\ J$$
$$5886\ J = \frac{1}{2}mv_f{}^2$$
$$\sqrt{\frac{2(5886\ J)}{60\ kg}} = v_f$$
$$14{,}0\ m/s = v_f$$

c) Si on n’ignorait pas la friction, qu’est-ce qui se passerait à la vitesse de Lucas? Est-ce que son énergie totale serait différente à celle qu’elle était en haut de la glissade? Expliquez.
Une portion de l’énergie que Lucas possédait en haut de la glissade serait convertie en chaleur ou son à cause de la friction entre lui et la surface de la glissade lorsqu’il descendait la glissade, donc sa vitesse au fond de la glissade serait moins de 14 m/s, ce qu’on a calculé sans inclure la friction.

10. Une pièce de 1 ¢, qui a une masse de 2,61 g, est relâchée du sommet de la Tour CN, une hauteur de 533 m.

a) Quelle est l’énergie de la pièce de 1 ¢ juste avant de frapper la terre (ignorer la traînée)?
m = 2,61 g = 0,00261 kg, g = 9,81 m/s$^2$, h = 533 m, $E_k$ = ?

$$E_k = E_p = mgh = (0{,}00261\ kg)(9.81\ ms^2)(533\ m) = 13{,}6\ J$$

b) Quelle est la vitesse de la pièce de 1 ¢ juste avant de frapper la terre (ignorez la traînée)?

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\sqrt{\frac{2E_k}{m}} = v$$

$$\sqrt{\frac{2(13{,}6\ J)}{(0{,}00261\ kg)}} = v$$

$$102\frac{m}{s} = v$$

c) Si on n’ignorait pas la trainée, qu’est-ce qui arriverait à la vitesse de la pièce de 1 ¢ lors de sa chute?
À cause de la traînée, lorsque la vitesse de la pièce de 1 ¢ augmentait, la traînée augmenterait aussi jusqu’au point où la force de la traînée serait égale à celle de la gravité, à ce moment la pièce de 1 ¢ n’accélérait plus est resterait à la même vitesse (la vitesse terminale) jusqu’à ce qu’elle frappe la terre.