

l'énergie.

Exercice 1.

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

J kg m/s ou m.s⁻¹

Exercice 2.

Le principe de conservation de l'énergie stipule que l'énergie se conserve.

Exercice 3.

Transfert : l'énergie peut être transmise d'un système à un autre.

Conservation : l'énergie ne disparaît ni n'apparaît.

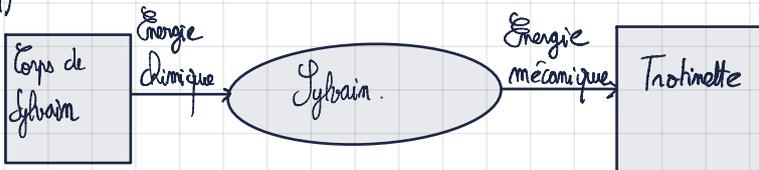
Conversion : l'énergie peut changer de forme.

Exercice 4.

Fait sur la feuille.

Exercice 8.

1)



2) $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2 = \frac{1}{2} \times 45 \times \left(\frac{12}{36}\right)^2 = 250 \text{ J.}$

Exercice 9.

1) Chaîne énergétique des plaquettes de freins.

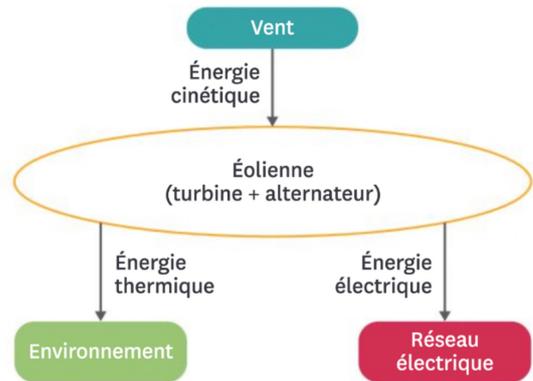


2. Énergie cinétique du camion:

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 1000 \times \left(\frac{100}{3,6}\right)^2$$

$$E_c = 1\,929\,012 \text{ J.}$$

Exercice 10



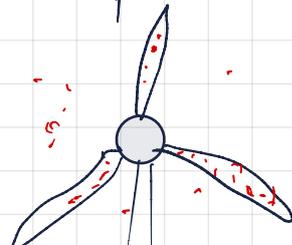
1. Le but d'une éolienne est d'obtenir de l'énergie électrique pour alimenter le réseau EDF.

2. L'énergie initiale est l'énergie cinétique du vent.

3. Le convertisseur : turbine + alternateur.

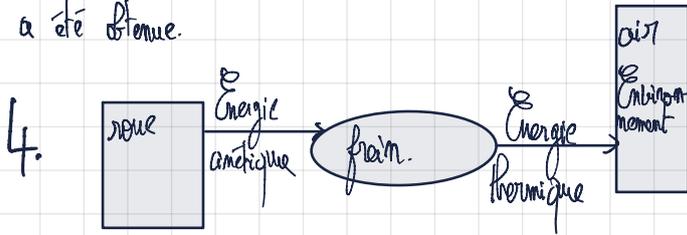
4. L'énergie cinétique du vent est une énergie renouvelable et décarbonée.

5. Toute l'énergie du vent n'est pas récupérée. En effet, une partie du vent passe à côté ou à travers l'éolienne.



Exercice 12.

1. Lorsqu'on appuie sur le frein, la vitesse de la roue diminue progressivement.
2. Lorsque la roue tourne, il s'agit de l'énergie cinétique.
3. La température du frein a augmenté, de l'énergie thermique a été obtenue.



Exercice 13.

1. Énergie cinétique de la bourse:

$$\begin{aligned}
 E_c(\text{bourse}) &= \frac{1}{2} \times m(\text{bourse}) \times v_{\text{bourse}}^2 \\
 &= \frac{1}{2} \times 130 \times \left(\frac{80}{3,6}\right)^2 \\
 &= 32\,088 \text{ J.}
 \end{aligned}$$

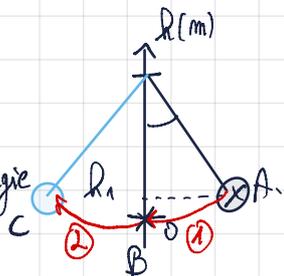
2. Énergie cinétique du gnon: $E_c(\text{gnou}) = \frac{1}{2} \times m(\text{gnou}) \times v(\text{gnou})^2$
 $= \frac{1}{2} \times 250 \times \left(\frac{80}{3,6}\right)^2 = 61\,728 \text{ J.}$

3. Des deux animaux, c'est le gnon qui doit consommer le plus d'énergie pour atteindre $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Exercice 14

A:

1. Au départ, la balle possède de l'énergie de position, pas d'énergie cinétique.



- A → B l'énergie de position diminue, l'énergie cinétique augmente
 BC: E_c diminue et l'énergie de position augmente.

2. Les frottements de l'air diminuent l'énergie mécanique. La balle finit par s'arrêter à sa position d'équilibre.

CHAPITRE 8 : LA CONSERVATION DE L'ÉNERGIE MÉCANIQUE

I. Comment augmente l'énergie mécanique ?

Dans un dépliant de sécurité routière, Jonathan lit la phrase suivante : « la probabilité qu'un accident soit mortel est d'autant plus grande que cet accident implique des véhicules lourds comme les camions ou des véhicules roulant très vite. Ceci est dû à leur **énergie cinétique** élevée. »

1. A ton avis, quel est le lien entre l'énergie cinétique et les grandeurs dont elle dépend ?

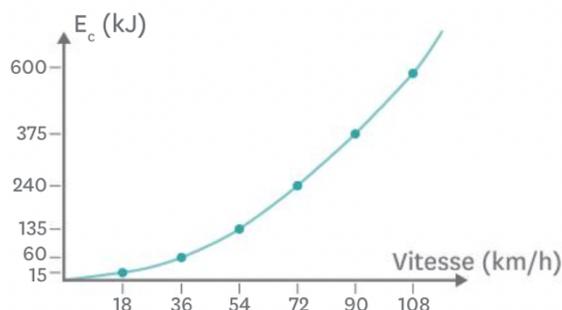
1. Énergie cinétique de quatre véhicules

Énergie cinétique à 50 km/h				
Type de véhicule	moto	voiture	camionnette	camion
Masse (en kg)	100	1 000	5 000	19 000
Énergie cinétique (en J)	9 645	96 450	482 250	1 832 550

2. L'énergie cinétique : l'énergie liée au mouvement

Le mouvement qui anime un système lui confère une énergie dite « cinétique », liée à la masse et à la vitesse du système.

3. Énergie cinétique d'une voiture de 1200 kg à différentes vitesses



2. De quelles grandeurs physiques dépend l'énergie cinétique ?
3. Trace la courbe représentant l'évolution de l'énergie cinétique en fonction de la masse. Comment ces deux grandeurs sont-elles liées ?

4. Utilise le graphique pour tracer celui de l'énergie cinétique en fonction du carré de la vitesse du véhicule.
5. Comment l'énergie cinétique est-elle reliée au carré de la vitesse ?
6. D'après ton analyse de données, ton hypothèse était-elle exacte ?
7. Utilise tes résultats et les valeurs issues du graphique pour proposer une expression mathématique de l'énergie cinétique.

Vocabulaire :

- L'énergie cinétique : forme d'énergie associée à un mobile du fait de son mouvement.

II. Comment évolue l'énergie d'une balle pendant une chute libre ?

Yasmine et Gabriel sont sur un balcon. Gabriel s'apprête à lâcher une balle de tennis. Il pense que sa balle va perdre de l'énergie. Yasmine croit plutôt qu'elle va en gagner.

1. D'après toi, pendant sa chute, l'énergie de la balle va-t-elle augmenter, diminuer ou rester identique ?

1. Balle de tennis sur terre battue



2. Élabore un protocole expérimental utilisant l'acquisition et le traitement vidéo afin d'obtenir la chronophotographie de la balle au cours d'une chute.
3. Avec l'accord du professeur, mets en œuvre ton protocole d'expérience.
4. Comment évolue la vitesse de la balle au cours de la chute ? Justifie avec les données expérimentales.
5. Comment évolue l'énergie cinétique de la balle au cours de la chute ? Justifie ta réponse.

6. Détermine comment évolue l'énergie de position au cours de la chute de la balle.
7. Indique si tes résultats valident ou non ton hypothèse.
8. Que peut-on affirmer concernant l'énergie totale de la balle, si l'on considère qu'au cours de sa chute, elle ne transfère d'énergie à aucun autre réservoir ?

Vocabulaire :

- Une chute libre : mouvement au cours duquel le mobile étudié n'est soumis qu'à son poids ;
- L'énergie de position : énergie proportionnelle à l'altitude d'un système.

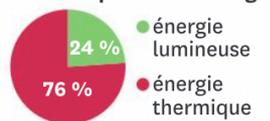
III. Fonctionnement d'un barrage hydroélectrique

Une grande quantité d'énergie est disponible dans notre environnement. Cependant, son utilisation directe est rarement possible.

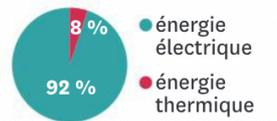
Comment l'énergie présente autour de nous est-elle rendue disponible pour nos usages quotidiens ?

1. Quelques bilans de conversions

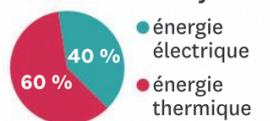
Énergies sortant d'une ampoule d'éclairage



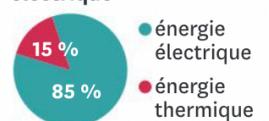
Énergies sortant de l'alternateur d'une centrale



Énergies sortant de l'alternateur de bicyclette



Énergie sortant d'une pile électrique



2. Centrale hydroélectrique Hoover, Nevada



Chaque seconde :

- Énergie de position de l'eau qui entre dans le barrage : $3\,600\text{ MJ}$;
- Énergie transférée au réseau électrique : $2\,080\text{ MJ}$;
- Énergie de position de l'eau quittant le barrage : $1\,270\text{ MJ}$;
- Énergie cinétique de l'eau quittant le barrage : 60 MJ ;

3. La quantité totale d'énergie est constante

Les différentes formules retenues pour calculer l'énergie en fonction de sa forme permettent de constater que l'énergie totale se conserve. Cette conservation est nécessaire pour pouvoir étudier les interactions et influences entre systèmes. On s'aperçoit alors que tout convertisseur transforme une partie au moins de l'énergie qu'il reçoit sous forme thermique.

1. Quelle information donnée dans le texte est confirmée par les diagrammes ? Justifie ta réponse.
2. Trace le schéma de la chaîne d'énergie de la centrale Hoover.
3. Utilise la conservation de l'énergie et les données de la centrale Hoover pour calculer l'énergie thermique qu'elle transfère chaque seconde à l'environnement.
4. Complète ta chaîne énergétique avec les valeurs numériques des différents transferts et conversions d'énergie qui ont lieu chaque seconde.

Vocabulaire :

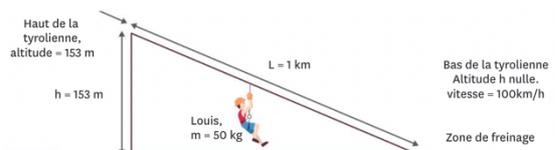
- Le réseau électrique : ensemble des installations d'EDF et des appareils électriques qui y sont raccordés.

IV. S'amuser pour faire le plein d'énergie

Louis et Selma vont passer la journée dans un parc d'attraction. Après avoir descendu une tyrolienne géante de 1 km de long, Louis s'exclame : « c'est trop puissant ! J'ai fait le plein d'énergie ! » Selma lui répond : « tu en avais bien plus en haut de la tyrolienne ».

1. Tâche complexe : L'énergie s'est-elle conservée au cours du mouvement de Louis sur la Tyrolienne ? Réponds en t'appuyant sur des calculs et en citant les transformations d'énergie effectuées lors de ce mouvement.

1. La tyrolienne



2. Normes de sécurité pour la maintenance d'une tyrolienne

Le matériel utilisé doit être vérifié régulièrement. Corde et poulies sont équipées de capteurs afin de mesurer la tension du câble et l'élévation de la température de la poulie en fonction de la vitesse.

3. Énergie de position

L'énergie de position d'un système est liée à son altitude et à sa masse par la relation :

$$E_p = m \times g \times h$$

- E_p est l'énergie de position en Joule J ;
- m est la masse en kilogramme kg ;
- h est l'altitude en mètre m .

V. Bilan

1. La formule de l'énergie cinétique

L'énergie qu'un système possède du fait de son mouvement s'appelle l'énergie cinétique. Elle est proportionnelle à la masse du système ainsi qu'au carré de sa vitesse.

Doubler la vitesse d'un système fait quadrupler son énergie cinétique.

L'énergie cinétique E_c (en J) d'un système se déplaçant à la vitesse v (en m/s) et de masse m (en kg) est donnée par la relation :

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

2. Conversion de l'énergie de position en énergie cinétique

L'énergie de position d'un système est liée à son altitude. Un système en chute libre perd de l'altitude et gagne de la vitesse. L'énergie de position du système est ainsi convertie en énergie cinétique.

L'altitude et la vitesse d'un système permettent de lui associer une « énergie mécanique », somme de son

énergie de position et de son énergie cinétique. Cette énergie est constante dans le cas d'une chute libre.

L'énergie de position a pour expression :

$$E_p = m \times g \times h$$

- E_p est l'énergie de position en J ;
- m est la masse du système en kg ;
- h est l'altitude du système en m .

3. La conservation de l'énergie

L'énergie est une valeur que l'on associe aux objets en fonction de leurs paramètres physiques. Elle permet de déterminer les évolutions possibles lors des interactions entre objets.

On observe que seules les évolutions qui ne font pas changer l'énergie totale sont possibles. On appelle cela la conservation de l'énergie.

Un convertisseur d'énergie permet le transfert de l'énergie d'un réservoir à un autre quand les grandeurs physiques impliquées sont différentes.

4. Énergie et langage quotidien

Au cours de la plupart des transferts, et de toutes les conversions d'énergie, l'environnement reçoit un transfert d'énergie thermique.

Cela signifie que dans tout processus, une partie de l'énergie du réservoir initial est convertie sous une forme inutilisable. C'est pour cette raison qu'on parle de perte.

En Physique cependant, « produire » ou « consommer » de l'énergie n'a pas de sens. L'énergie est soit transférée, soit convertie, soit stockée.

VI. Exercices

Exercice n° 1

L'expression correcte de l'énergie cinétique est :

- | | |
|--|--|
| 1. $E_c = m \times v^2$ | 3. $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$ |
| 2. $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v$ | 4. $E_c = \frac{1}{2} \times v^2$ |



Exercice n° 2

Le principe de conservation de l'énergie énonce que :

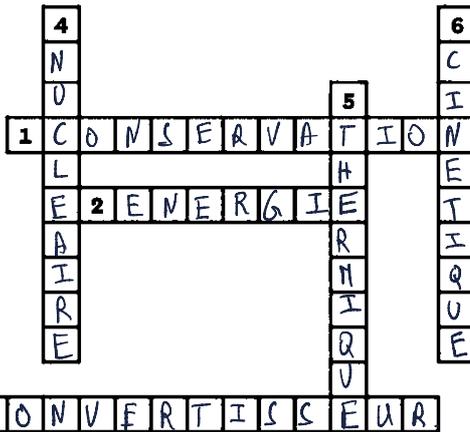
1. l'énergie peut être perdue.
2. l'énergie peut être créée.
3. l'énergie ne se conserve pas.
4. l'énergie se conserve.

Exercice n° 3

1. Relie chaque mot à la phrase qui le décrit.

- | | | | |
|--------------|---|---|--|
| Transfert | • | • | L'énergie ne disparaît, ni n'apparaît. |
| Conservation | • | • | L'énergie peut changer de forme. |
| Conversion | • | • | L'énergie peut être transmise d'un système à un autre. |

Exercice n° 4



Horizontal :

1. L'énergie ne disparaît ni n'apparaît : on appelle ce principe la ... de l'énergie.
2. Grandeur physique qui se conserve toujours au cours d'une transformation.
3. Dispositif permettant de transformer une énergie en une autre.

Vertical :

4. Énergie contenue dans le noyau de l'atome.
5. Énergie liée à l'agitation microscopique des atomes ou molécules.
6. Énergie liée au mouvement.

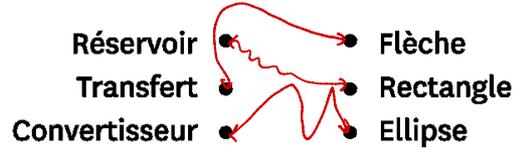
Exercice n° 5

Une chaîne énergétique doit contenir au minimum :

1. un convertisseur.
2. un réservoir.
3. deux convertisseurs.
4. deux réservoirs.

Exercice n° 6

Associe chaque élément de la chaîne énergétique à sa représentation :



Exercice n° 7

1. que toutes les énergies sont transférées en des quantités identiques.
2. que l'énergie transférée vers un convertisseur est égale à la somme des énergies transférées depuis ce convertisseur.
3. que l'énergie transférée depuis le réservoir initial de la chaîne est égale à la somme des énergies transférées vers le(s) réservoir(s) en fin de chaîne.

Exercice n° 8

Sylvain se rend au collège tous les matins en trottinette. Pour pouvoir avancer, il utilise de l'énergie chimique stockée par son corps sous forme de sucres et de dioxygène. Lorsqu'il s'élance, cette énergie est d'une part utilisée pour prendre de la vitesse et d'autre part convertie sous forme d'énergie thermique. Sylvain pèse 45 kg et atteint la vitesse de 12 km/h.

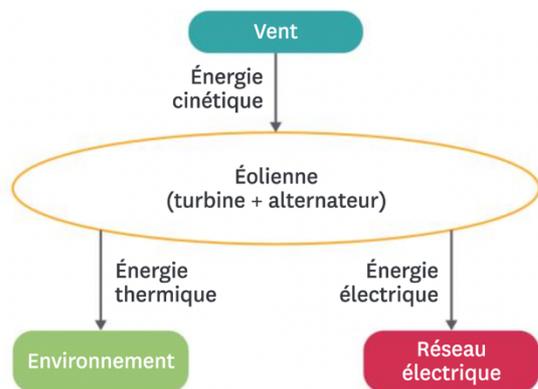
1. Réalise la chaîne énergétique de Sylvain lorsqu'il s'élance en trottinette.
2. Calcule son énergie cinétique lorsqu'il avance à 12 km/h.

Exercice n° 9

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.

Exercice n° 10



À l'aide de la chaîne énergétique d'une éolienne, réponds aux questions suivantes :

1. Quelle énergie souhaite-t-on obtenir avec une éolienne ?
2. Quelle est l'énergie initiale dans la chaîne énergétique ?
3. Nomme le convertisseur présent dans cette chaîne.
4. Pour quelle raison utilise-t-on les éoliennes ?
5. Toute l'énergie du réservoir initiale est-elle convertie par l'éolienne ? Justifie ta réponse.

Exercice n° 11

Laura lance un ballon de rugby verticalement vers le haut. Elle observe alors le mouvement de ce ballon. Dans un premier temps, il s'élève en perdant de la vitesse. À son altitude maximum, sa vitesse s'annule un instant, puis il redescend avec de plus en plus de vitesse.

1. Dans la première phase du mouvement, justifie la variation d'énergie cinétique du ballon.
2. Dans la première phase du mouvement, justifie la variation d'énergie de position du ballon.
3. Dans la seconde phase du mouvement, justifie la variation d'énergie cinétique du ballon.
4. Dans la seconde phase du mouvement, justifie la variation d'énergie de position du ballon.
5. Dans quelle(s) partie(s) du mouvement l'énergie du ballon se conserve-t-elle ?

Exercice n° 12

Réalise cette expérience chez toi : retourne ton vélo et fais tourner la roue de devant. Appuie progressivement sur le frein avant.

1. Observe le mouvement de la roue. Comment varie la vitesse de celle-ci lorsque tu appuies sur le frein ?
2. Quelle est l'énergie mise en jeu lors du mouvement de la roue ?
3. Lorsque la roue est arrêtée, touche la partie du frein située à côté de la roue. Qu'observes-tu concernant sa température ?
4. Réalise une chaîne énergétique contenant les éléments suivants : frein, roue, environnement.

Exercice n° 13

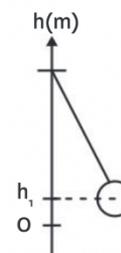
Dans la savane, une lionne rattrape un gnou. Ils se déplacent tous les deux à 80 km/h.

Données : • masse d'une lionne : $m_{\text{lionne}} = 130 \text{ kg}$
• masse d'un gnou : $m_{\text{gnou}} = 250 \text{ kg}$

1. Calcule l'énergie cinétique de la lionne.
2. Calcule l'énergie cinétique du gnou.
3. Lequel des deux animaux doit convertir le plus d'énergie pour atteindre 80 km/h ? Justifie ta réponse à l'aide des énergies cinétiques calculées précédemment.

Exercice n° 14

Un pendule est un système composé d'une bille suspendue au bout d'une corde qui peut se balancer. On écarte la bille de sa position d'équilibre puis on la lâche. Le pendule se met en mouvement.



1. Décris les formes d'énergie que possède la bille ainsi que les conversions mises en jeu lors du mouvement.
2. Comment expliquer qu'au bout d'un certain temps, il n'y ait plus de balancement ?

Exercice n° 15

Pour recharger son téléphone, Djibril branche son chargeur au secteur et alimente la batterie du téléphone. Il constate un échauffement après quelques heures.

1. Quelle forme d'énergie permet de convertir le chargeur de téléphone ?
2. Dans quel réservoir se trouve l'énergie chimique du téléphone ?
3. Quelle forme d'énergie est responsable de l'échauffement du chargeur ?
4. Dans quel réservoir sera stockée cette énergie-là ?

Exercice n° 16

Paolo se déplace sur son skate en ligne droite à une vitesse de 10 km/h. Il pèse 75 kg.

1. Détermine l'énergie cinétique que possède Paolo lorsqu'il est en mouvement.

Exercice n° 17

Timéo observe une montagne russe. Grâce à son smartphone, il détermine que la vitesse du train en bas d'une descente est de $28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Chaque train avec ses passagers pèse $4,0 \times 10^6 \text{ g}$. Timéo constate qu'en remontant, la vitesse du train diminue progressivement et que celui-ci termine à l'arrêt lorsqu'il a fini de remonter.

1. Quelle énergie associée au mouvement du train en bas de la descente ?

2. Quelle est la forme d'énergie, liée à l'altitude, que possède le train à la fin de son ascension ?
3. Rappelle l'expression de l'énergie cinétique d'un objet en mouvement avec les unités.
4. Convertis la masse du train et de ses passagers en *kg*.
5. Calcule l'énergie cinétique du train et de ses passagers en bas de la descente.
6. Décris l'évolution de l'énergie cinétique du train lors de sa remontée. Que devient cette énergie ?
7. Dédus-en la valeur de l'énergie de position lorsque le train a fini de remonter.

Exercice n° 18

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.

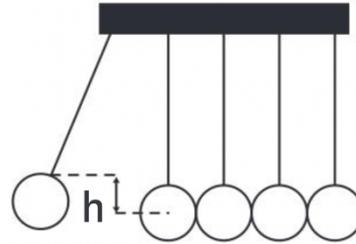
Exercice n° 19

Pour améliorer son coup droit, Norah utilise un lance-balles qui lui envoie des balles de tennis à une vitesse de 5 m/s. Chaque balle pèse 58,5 g. Pour tester l'appareil, Norah tire les balles verticalement. Elle observe également que la vitesse des balles diminue lorsqu'elles gagnent de l'altitude. On considère que l'énergie de position de la balle est nulle au moment où la balle sort du lance-balles.

1. Calcule l'énergie cinétique de la balle de tennis lorsqu'elle sort du lanceur.
2. Décris l'évolution de l'énergie cinétique de la balle lors de sa montée. Que devient cette énergie ?
3. Calcule, en détaillant ton raisonnement, la valeur de l'énergie de position de la balle lorsqu'elle atteint son altitude maximale.

Exercice n° 20

Le pendule de Newton est composé de cinq billes suspendues par des fils. Lorsqu'on écarte la 1^{re} bille de la position d'équilibre et qu'on la lâche, elle perd de l'altitude et vient frapper la 2^e bille. Son énergie cinétique est transférée jusqu'à la dernière bille et la met en mouvement. Chaque bille a une masse de 100 g.



1. La perte d'altitude de la 1^{re} bille pour une hauteur *h* de 5 cm correspond à une énergie de position de 0,49 J. En quelle énergie l'énergie de position de la bille est-elle convertie ?
2. À l'aide du principe de conservation de l'énergie, donne la valeur de l'énergie cinétique de la 1^{re} bille lorsqu'elle atteint le même niveau que les autres.
3. Calcule alors la vitesse de la 1^{re} bille lorsqu'elle touche la 2^e.
4. L'énergie cinétique de la 1^{re} bille est intégralement transmise à la 5^e bille. À quelle vitesse la 5^e bille quitte-t-elle la 4^e ? Justifie ta réponse.
5. La vitesse de la 5^e bille deviendra-t-elle nulle, et si oui, à quelle altitude ? Justifie ta réponse.
6. Décris la suite de l'évolution du pendule de Newton.

Exercice n° 21

Pour remplacer les lampes à incandescence gourmandes en énergie, les fabricants de luminaires ont conçu les lampes fluocompactes. Pour une ampoule de 40 W fonctionnant pendant 1 seconde, l'énergie se répartit en : 6 J pour alimenter les électrodes à l'intérieur de la lampe, 19 J en énergie lumineuse visible et le reste en énergie thermique.

1. Calcule l'énergie électrique fournie à l'ampoule fluocompacte pendant 1 seconde.
2. À l'aide de la conservation de l'énergie, déduis la quantité d'énergie thermique convertie par la lampe.

Exercice n° 22

L'énergie de position est également appelée énergie potentielle de pesanteur. Son expression est donnée par la relation :

$$E_p = m \times g \times h \text{ en N, avec } g = 9,8 \text{ N/kg, } m \text{ en kg et } h \text{ en m.}$$

- À l'aide de son expression, donne les paramètres dont dépend l'énergie potentielle de pesanteur.
- Calcule l'énergie potentielle de pesanteur dans les cas suivants :
 - un corps de 1 kg à 1 m d'altitude.
 - un corps de 1 kg à 10 m d'altitude.
 - un corps de 20 kg à 1 m d'altitude.
 - un corps de 20 kg à 10 m d'altitude.

Exercice n° 23

Un joule représente l'énergie de position perdue par une masse de 100 g qui tombe d'un mètre. On fait tomber une bille de 100 g qui possède initialement une énergie totale de 10 J.

- Calcule l'énergie de position, cinétique et totale de la bille après 1 m, 2 m, 5 m et 10 m.
- Trace le graphique des énergies de position, cinétique et totale en fonction de l'altitude de la bille.
- Calcule la vitesse atteinte par la bille lorsqu'elle touche le sol.

Exercice n° 24

En faisant son footing, Claire, qui a une masse de 50 kg, regarde sa vitesse sur une application de son smartphone. L'application indique 13 km/h.

- Convertis la vitesse de Claire en m/s.
- Calcule l'énergie cinétique que possède Claire lors de son footing.
- Parfois, Claire ajoute à chaque cheville un bracelet lesté de 1 kg. Calcule la nouvelle masse de Claire ainsi que sa nouvelle énergie cinétique.
- À quelle vitesse devrait courir Claire pour avoir la même énergie sans bracelets lestés aux chevilles ?

Exercice n° 25

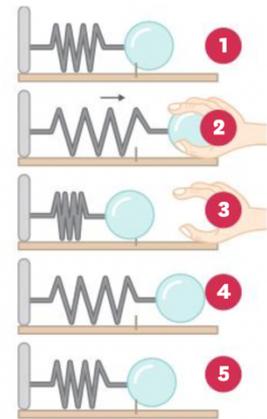
La conservation de l'énergie s'opère également dans le monde du vivant. Les plantes réalisent la photosynthèse. La photosynthèse permet à la plante de convertir l'énergie lumineuse du Soleil en formant du glucose et du dioxygène. Ces deux substances constituent un réservoir d'énergie chimique qui est stocké dans les cellules et dans l'environnement. Cette conversion s'accompagne d'une augmentation de la température des feuilles de la plante.

- À l'aide du texte, représente la chaîne énergétique du processus de photosynthèse.
- Utilise tes connaissances sur le développement des végétaux pour associer aux différents processus biologiques d'un arbre les conversions et transferts d'énergie qui leur correspondent.

Exercice n° 26

Lise et Fatoumata réalisent le dispositif suivant : elles fixent l'une des extrémités d'un ressort sur une table et elles accrochent à l'autre extrémité une bille (image 1). Elles étirent le ressort en tirant sur la bille (image 2). Elle possède alors une autre forme d'énergie appelée énergie potentielle élastique. Elles lâchent ensuite cette bille qui se met en mouvement et revient finalement à l'arrêt à la position initiale après plusieurs mouvements de va-et-vient (images 3, 4 et 5).

- En tirant dessus, quelle type d'énergie possède la bille au départ ?
- Juste après le lâcher de la bille, en quelle énergie se transforme une partie de l'énergie potentielle élastique de la bille ?
- Lorsque la bille ralentit puis s'arrête, quelle forme d'énergie diminue ?
- À la fin du mouvement, la bille ne possède plus d'énergie potentielle élastique, ni d'énergie cinétique. En quelle autre forme d'énergie se sont-elles transformées ?



- Rappelle ce que signifie la conservation de l'énergie.
- Si, au départ, la bille possédait 50 mJ d'énergie potentielle élastique, quelle valeur possède la forme d'énergie trouvée à la question 4 ?