

II - Alimentation et énergie quel lien ?

1. Hypothèse : l'alimentation est une source d'énergie de l'être humain.

2. Les substances qui apportent de l'énergie au corps sont appelées nutriments,

3. Le corps se procure ces substances à travers l'alimentation

4. L'énergie des aliments est absorbée par le corps grâce à la digestion.

5. L'énergie associée à une activité est l'énergie dépensée par le corps pendant l'activité physique.

6. 100 grammes de pâtes cuites apportent 605 000 joules. On en déduit, proportionnellement, que 400 g de pâtes sèches, apportent le quadruple en terme d'énergie.

$$\begin{array}{r} 605000 \\ \times 4 \\ \hline 2420000 \end{array}$$

On en déduit qu'il faut manger 400g de pâtes sèches pour couvrir les besoins énergétiques d'une heure de basket-ball.

7. Notre hypothèse est bien correcte car nous venons d'établir que ce sont bien les aliments qui fournissent au corps l'énergie nécessaire à son fonctionnement.

8. Les spécialistes conseillent à leurs patients de manger, de manière générale, suffisamment d'aliments pour subvenir aux dépenses énergétiques du corps.

III - Les réserves d'énergie et l'environnement

Av. Nut. 20 h
21 h
23 h

CHAPITRE 7 : NOTION D'ÉNERGIE

I. Faut-il apporter de l'énergie à un pendule ?

Erica et sa petite sœur jouent dans leur jardin. La petite sœur d'Erica s'assoit sur la balançoire et appelle Erica : « Viens me pousser ! S'il te plaît... ». Erica lui répond : « Juste une fois, après tu te débrouilles ! »

Formulation d'une hypothèse

1. Bien sûr, Erica sait que sa petite sœur ne se balancera pas très longtemps. A ton avis, pour quelle raison un système semblable à un pendule finit-il par s'arrêter ?

Expérimentation

20 bal : 33,78
1 bal : 1,7s

2. Décris les étapes à suivre pour savoir comment la durée du balancement d'un pendule est influencé par un réglage de départ.
3. Avec l'accord de ton professeur, détermine l'influence de l'écartement initial, puis celle d'une feuille de papier froissée enveloppant le pendule.

Analyse des résultats

4. Juste après avoir été lâché, le pendule repasse par sa position d'équilibre. Qu'a-t-il alors de différent, et quelle conséquence cela a-t-il ?
5. Si tu écarts davantage le pendule de sa position d'équilibre, comment son altitude de départ est-elle modifiée ?
6. Enveloppé dans une feuille froissée, le pendule frotte-t-il moins ou davantage avec l'air ?
7. Tes résultats valident-ils ton hypothèse ?

Conclusion

8. A l'aide de la notion d'énergie, décris les alternances de situation d'un pendule qui se balance, et la raison pour laquelle il finit par s'arrêter.

Vocabulaire :

- L'énergie est une grandeur mesurée en Joule. Sa valeur caractérise l'objet ou la

situation étudiée, et permet de comparer des situations différentes (ex : objet en mouvement ou en hauteur) ;

- Un pendule est un objet simple suspendu à un fil ;
- Un système est un corps ou ensemble de corps délimités dans l'espace.

II. Alimentation et énergie : quel lien ?

Cédric a remarqué que les publicités pour préparations alimentaires insistent souvent sur les « vertus énergétiques » de celles-ci. Il se demande ce que l'énergie et l'alimentation ont à voir l'une avec l'autre.

1. A ton avis, comment l'énergie et l'alimentation sont-elles liées ?

1. Pourquoi s'alimenter ?

Une certaine quantité d'énergie peut être associée à chaque processus qui se déroule dans le corps (cicatrisation, filtration du sang, activité cérébrale, etc.) ainsi qu'à chaque mouvement qu'il effectue. Pourtant le corps ne crée pas d'énergie : il ne fait que convertir et utiliser celle des nutriments que lui apporte son alimentation.

2. Énergie associée à différents aliments et activités

Activité menée pendant 1 h	Basketball	Sommeil	Ordinateur
Énergie associée à cette activité	2 400 000 J	230 000 J	418 000 J
Type d'aliment	Pâte à tartiner	Steak	Pâtes cuites
Énergie pour 100 g de cet aliment	2 300 000 J	1 130 000 J	605 000 J

Recherche d'informations

2. Comment se nomment les substances qui apportent de l'énergie au corps ?
3. Comment le corps se procure-t-il ces substances ?
4. A quels phénomènes l'énergie alors reçue est-elle finalement associée ?
5. A quoi correspond l'énergie associée à une activité ?
6. Quel aliment apporte, avec 400 g ingérés, une énergie proche de celle associée à 1 h de basket ?
7. Ton hypothèse était-elle correcte ?
8. Explique les notions d'apports et de besoins énergétiques utilisées par les spécialistes de l'alimentation. Que se passe-t-il s'ils sont

différents l'un de l'autre pendant trop longtemps ?

III. Les réserves d'énergie et l'environnement

Le père d'Evan ne veut plus remonter lui-même l'eau du puit quand il arrose le potager. Il se demande quelle source d'énergie il va pouvoir utiliser pour remonter l'eau de manière mécanisée.

L'énergie qui fait fonctionner les machines est-elle renouvelable ?

1. Renouvelable ou non ?

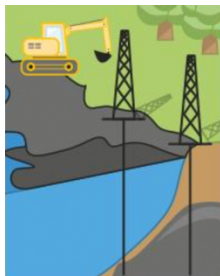
Une énergie est renouvelable si elle est associée à une substance qui se renouvelle aussi vite qu'on l'utilise, ou qui existe en quantité illimitée à l'échelle humaine. Dans le cas contraire, l'énergie correspondante est non renouvelable.

2. Les éoliennes exploitent l'air en mouvement



Le soleil, les vents et les cours d'eau sont des réserves d'énergie illimitées et peu polluantes, mais complexes à exploiter car intermittentes.

3. Pétrole, gaz et charbon



La formation des réserves d'énergie fossiles (pétrole, gaz, charbon etc.) a pris des centaines de millions d'années. Polluante, leur exploitation est si intense que ces réserves seront épuisées d'ici moins de deux siècles.

4. Les centrales nucléaires exploitent l'uranium



L'uranium présent depuis la formation de la Terre pourrait s'épuiser d'ici 70 ans. L'exploitation de cette réserve d'énergie comporte des risques de rejets radioactifs en cas d'accident.

Vocabulaire :

- Une source d'énergie est une matière première ou phénomène naturel dont l'exploitation fournit de l'énergie.
- Une réserve d'énergie : substance à laquelle est associée une énergie.

Exploitation des informations

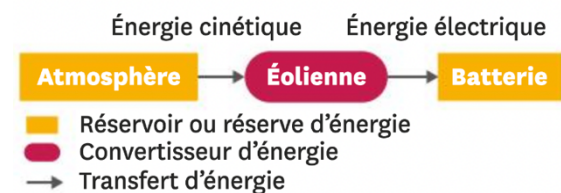
1. Rassemble dans un tableau les réserves d'énergie présentées en précisant si elles sont renouvelables ou non, les contraintes que l'on rencontre en les exploitant et la durée prévue avant l'épuisement des stocks restants.
2. Parmi les sources d'énergie auxquelles le père d'Evan a pensé, lesquelles seront épuisées dans 300 ans ?

4. S'éclairer autrement ?

Gabriel doit terminer son devoir de maths. Il fait nuit. Tout à coup, il y a une panne de courant ! Mais son téléphone n'a plus de batterie : impossible de s'éclairer ! Il cherche une solution avec tout le bric-à-brac qu'il y a dans sa chambre.

Tâche complexe : A partir des documents et des informations disponibles, propose une solution théorique au problème de Gabriel, en schématisant la chaîne énergétique de cette solution.

1. Convention et exemple de schéma de chaîne énergétique



2. Les formes courantes de l'énergie

Forme	Grandeur physique impliquée
lumineuse	luminosité
mécanique	position ou mouvement
thermique	température
électrique	différence d'état électrique

3. Le bric-à-brac de Gabriel

Après s'être dit qu'il est lui-même une réserve d'énergie, Gabriel liste les objets présents dans sa chambre :

- Une éolienne en kit à construire soi-même avec son alternateur ;
- Un moulinet de canne à pêche ;
- Une lampe de poche (dont la pile est usée) ;
- Du fil électrique.

4. Quelques dispositifs convertisseurs d'énergie

Lors d'une conversion, tous ces dispositifs convertissent aussi une partie de l'énergie qu'ils reçoivent en énergie thermique.

Nom du dispositif	Transforme l'énergie...	... en énergie
ampoule	électrique	lumineuse
muscle/moteur thermique	chimique	mécanique
alternateur	mécanique	électrique

Vocabulaire :

- Un convertisseur est un système qui reçoit une forme donnée d'énergie et un restitue au moins une autre.

V. Bilan

1. L'énergie et le pendule

On associe de l'énergie à un pendule en mouvement car il a soit de la vitesse, soit de l'altitude. L'énergie du pendule diminue peu à peu car elle est transférée à l'air. Les frottements du pendule avec l'air sont responsables de son arrêt.

2. L'activité du corps et l'énergie

L'apport énergétique correspond à l'énergie associée aux nutriments que l'alimentation fournit au corps. Les besoins énergétiques correspondent à l'énergie associée à l'activité du corps. Une alimentation adaptée fournit au corps un apport énergétique équivalent, sur la durée, à ses besoins énergétiques.

3. L'énergie et les machines

Pour fonctionner, les machines convertissent l'énergie issue d'une source d'énergie renouvelable ou non renouvelable. Les énergies renouvelables correspondent à des sources d'énergie qui se renouvellent aussi vite qu'on les utilise, ou existent en quantité illimitée. Les énergies non renouvelables

correspondent au cas contraire. Au rythme actuel, elles seront épuisées dans moins de deux siècles.

4. Les chaînes énergétiques

Pour décrire un dispositif dans lequel plusieurs transferts ou conversions d'énergie ont lieu, on utilise un schéma appelé chaîne énergétique. L'énergie n'est pas une substance. C'est une grandeur qui permet de comprendre comment les systèmes peuvent s'influencer et évoluer.

VI. Exercices

Exercice n° 1

Peut-on voir ou toucher l'énergie ?

- | | |
|--|---|
| <p>1. oui.</p> <p>2. seulement certaines formes.</p> <p>1. le watt (W).</p> <p>2. le volt (V).</p> | <p>3. non.</p> <p>3. le joule (J).</p> <p>4. le kilogramme (kg).</p> |
|--|---|

Exercice n° 2

Quelle est la caractéristique des sources d'énergie renouvelables ?

- 1. les sources d'énergies renouvelables sont souvent faciles à exploiter.**
- 2. les sources d'énergies renouvelables se renouvellent aussi vite qu'on les utilise.**
- 3. les sources d'énergies renouvelables sont les plus utilisées.**

Exercice n° 3

Parmi la liste de mots proposés, quel est celui qui ne peut pas terminer la phrase suivante ?

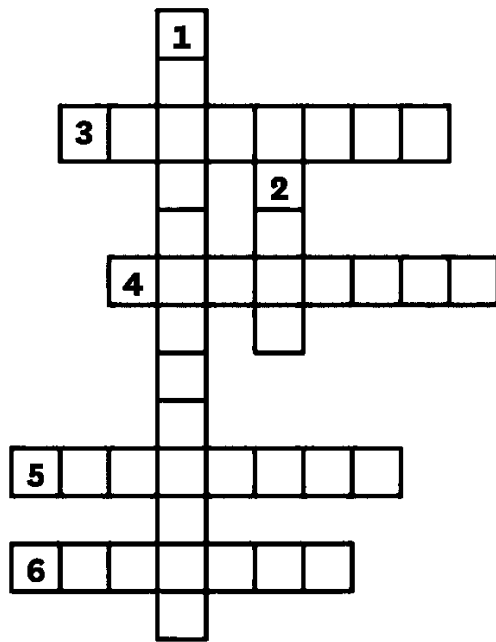
L'énergie peut être... : stockée - calculée - transférée - convertie - créée.

Exercice n° 4

Le courant électrique :

- 1. est semblable à l'énergie électrique.**
- 2. permet le transfert de l'énergie électrique dans un circuit électrique.**
- 3. est piégé dans la pile jusqu'à ce qu'on appuie sur l'interrupteur.**

Exercice n° 5



1. Se dit d'une source d'énergie qui se renouvelle aussi vite qu'on l'utilise.
2. Source d'énergie renouvelable qu'on exploite grâce aux barrages hydroélectriques.

Horizontal :

3. Source d'énergie non renouvelable dont on se sert pour créer de l'essence et du goudron.
4. Réserve d'énergie non renouvelable qu'on exploite dans les centrales nucléaires.
5. Source d'énergie non renouvelable dont les stocks sont les plus importants.
6. Source d'énergie renouvelable qu'on exploite grâce aux panneaux photovoltaïques.

Exercice n° 6

Dans une chaîne énergétique, on représente les convertisseurs d'énergie avec :

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. un rectangle. | 3. une flèche. |
| 2. un ovale. | 4. un triangle. |

Exercice n° 7

Comment appelle-t-on un système qui reçoit une forme donnée d'énergie et en restitue une autre.

1. un réservoir d'énergie.
2. une ressource énergétique.
3. un convertisseur d'énergie.

Exercice n° 8

On fait fonctionner une lampe torche avec des piles. Elle fonctionne grâce à une pile LRO1 qui permet à une ampoule de s'allumer. Au bout de quelques heures, la lampe s'éteint.

1. Identifie les systèmes réservoir et convertisseur dans le cas de la lampe torche.
2. Pourquoi la lampe s'est-elle éteinte ?
3. Où se trouve désormais l'énergie qui était présente dans la pile ?

Exercice n° 9

Sandra a acheté un ventilateur portatif pour aller à la plage. Il fonctionne grâce à une pile LR6 qui fait tourner un petit moteur.



1. Identifie le système réservoir d'énergie et le système convertisseur d'énergie.
2. Que devient l'énergie stockée dans la pile ?
3. Que devra faire Sandra au bout d'un certain temps afin que son ventilateur continue à fonctionner ?

Exercice n° 10

Sonia est allée faire du camping. Elle a amené un radiateur portatif alimenté par une batterie.

1. Quelle forme d'énergie est transférée de la batterie au radiateur ?
2. Quelle forme d'énergie est transférée du radiateur à l'environnement ?

Exercice n° 11

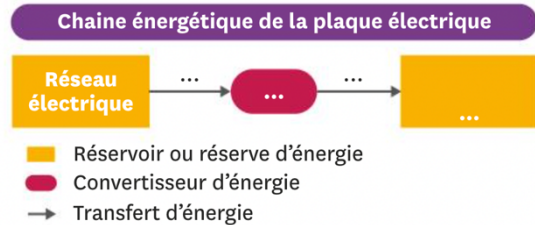
Chaque groupe de nutriments stocke une quantité différente d'énergie :

- 1 g de glucides correspond à 16 500 J ;
 - 1 g de protéides correspond à 17 500 J ;
 - 1 g de lipides correspond à 37 000 J.
1. Un steak haché de 100 g est composé de 19,6 g de protéides et de 4,7 g de lipides. Quelle quantité d'énergie est associée à ce steak haché ?
 2. Anthony va faire du volleyball. Une énergie de 500 000 J est associée à 1 h de pratique de volleyball. Combien de steaks hachés Anthony doit-il manger pour couvrir son besoin d'énergie pour jouer deux heures ?

Exercice n° 12

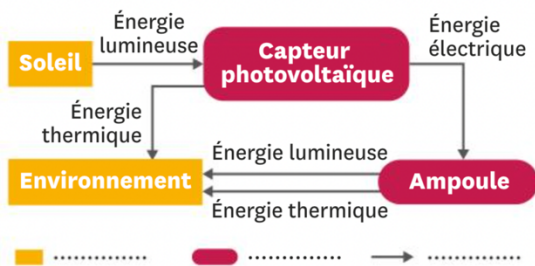
Adam fait chauffer une casserole sur la plaque électrique de sa cuisinière.

1. Recopie et complète le schéma ci-dessous avec les expressions suivantes : *énergie thermique - énergie électrique - plaque électrique - casserole*.



Exercice n° 13

1. On a représenté la chaîne énergétique complète d'une ampoule. Recopie le schéma et complète la légende.



Exercice n° 14

Diane visite une vieille ferme et aperçoit un moulin à eau. Elle constate que l'écoulement de l'eau met en mouvement une roue, qui à son tour met en mouvement des engrenages.

1. Identifie la forme d'énergie que reçoit la roue.
2. Identifie la réserve qui transfère de l'énergie à la roue.
3. Identifie la forme d'énergie que transfère la roue.
4. Identifie la réserve qui reçoit l'énergie de la part de la roue.
5. Indique, en justifiant ta réponse, s'il y a eu conversion d'énergie.
6. Quel est le rôle de la roue dans ce dispositif ?

Exercice n° 15

Emma fait un barbecue en famille et aide ses parents qui s'occupent de la cuisson des aliments. « C'est fou ! » se dit-elle en se rappelant son cours de Physique-Chimie. Dans cette situation du quotidien, il y a au moins trois formes d'énergie : énergie chimique, énergie lumineuse et énergie thermique.

1. Associe chaque forme d'énergie à l'endroit où l'on peut la trouver dans cette situation.

Exercice n° 16

L'énergie exploitée grâce aux panneaux solaires, aux éoliennes et aux centrales hydroélectriques est souvent appelée énergie verte ou énergie propre.

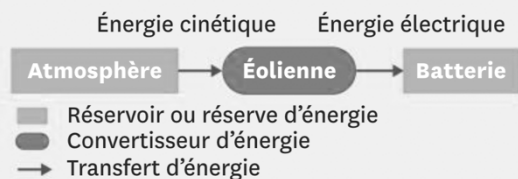
1. Rappelle les formes d'énergie que tu connais. L'énergie verte en fait-elle partie ?
2. Propose un terme plus correct du point de vue scientifique pour « énergie verte ».

Exercice n° 17

1. Prépare un tableau de conversion de l'énergie, avec les multiples et sous-multiples du joule (J).
2. Utilise le tableau pour réaliser les conversions suivantes :
 - 0,015 J = ... mJ
 - 55 400 J = ... kJ
 - 143 dJ = ... daJ

Exercice n° 18

Julie a installé une éolienne dans son jardin pour son éclairage extérieur. On a symbolisé le fonctionnement de l'éolienne par une chaîne énergétique.



1. Quel est le réservoir d'énergie qui transmet de l'énergie à l'éolienne ?
2. Quelle forme d'énergie est transmise à l'éolienne ?
3. Quel réservoir d'énergie reçoit de l'énergie de la part de l'éolienne ?
4. Sous quelle forme se fait le transfert d'énergie de l'éolienne vers le réservoir final ?

Exercice n° 19

Les premiers trains fonctionnaient grâce à des moteurs à vapeur. L'énergie stockée dans l'air et dans le charbon était transférée au moteur à vapeur sous forme d'énergie thermique. Le moteur convertissait ensuite l'énergie reçue en énergie de mouvement qu'il transférait à l'ensemble du train. On considère que le charbon et l'air font partie d'un seul et même réservoir d'énergie.

1. Quels étaient les deux réservoirs d'énergie et le convertisseur d'énergie ?
2. Le moteur convertissait l'énergie qu'il recevait en une autre forme d'énergie. Laquelle ?
3. Réalise la chaîne énergétique du fonctionnement de ce train.

Exercice n° 20



Les parents d'Alexandre ont installé des panneaux solaires thermiques pour pouvoir chauffer l'eau de leur maison. Un panneau solaire thermique permet de chauffer directement l'eau grâce au rayonnement du Soleil.

1. Réalise la chaîne énergétique du chauffage de l'eau dans la maison d'Alexandre.

Exercice n° 21

La biomasse correspond à l'ensemble des espèces végétales et animales présentes sur Terre.

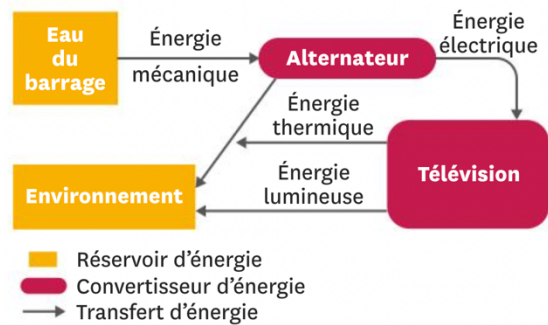
L'utilisation la plus répandue de la biomasse est celle du bois en tant que combustible.

Un des avantages principaux de la biomasse est que la quantité de dioxyde de carbone émise par son exploitation est absorbée lors de la croissance des plantes. Le dioxyde de carbone est un gaz polluant responsable de l'effet de serre.

1. Rappelle la définition d'une source d'énergie renouvelable.
2. La biomasse est-elle une source d'énergie renouvelable ?
3. L'exploitation de la biomasse est-elle polluante ?

Exercice n° 22

On représente la chaîne énergétique suivante pour expliquer les différents transferts et conversions d'énergie depuis le barrage hydroélectrique jusqu'à un écran de télévision.



1. Quelle forme d'énergie est transférée de l'eau du barrage à la turbine ?
2. Quelle forme d'énergie est transférée de l'alternateur à la télévision ?
3. Dans quel réservoir l'énergie parvient-elle finalement ?
4. Résume la chaîne énergétique avec deux phrases expliquant le trajet de l'énergie.

Exercice n° 23

La pendule Atmos est une pendule qui ne nécessite pas d'être remontée, contrairement aux autres pendules. On peut résumer son fonctionnement avec la chaîne énergétique suivante : une capsule hermétique reçoit de l'énergie thermique et mécanique de l'environnement. Cette énergie est ensuite transmise à la pendule sous forme d'énergie mécanique. La pendule transmet ensuite de l'énergie à l'environnement sous forme d'énergie thermique.



1. Réalise la chaîne énergétique résumant le fonctionnement de la pendule Atmos.

Exercice n° 24

La pendule Atmos est une pendule qui ne nécessite pas d'être remontée. Ses besoins en énergie sont 60 000 000 fois plus faibles que ceux d'une ampoule de 15 watts. Une pile LR6 (AA) permet à une ampoule de 15 watts de fonctionner pendant 1 000 s.

1. Utilise la proportionnalité pour déterminer combien de temps pourrait fonctionner la pendule Atmos avec l'énergie contenue dans une pile LR6. Exprime le résultat dans l'unité la plus adaptée.

Exercice n° 25

Martin réalise une expérience. Il sépare un aquarium en deux à l'aide d'une plaque en verre. Il remplit ensuite une moitié de l'aquarium avec de l'eau froide et l'autre avec de l'eau chaude. Il revient vingt minutes plus tard et s'aperçoit que l'eau dans les deux compartiments est à la même température. Pourtant, il n'y a aucune fuite d'un compartiment à l'autre.

1. Propose une explication à l'observation de Martin.

Exercice n° 26

Les réserves mondiales d'uranium sont estimées à 5 360 000 tonnes. L'Australie possède 31 % de ces réserves. La consommation annuelle mondiale d'uranium est de 65 900 tonnes.

1. Pendant combien d'années peut-on encore exploiter les réserves d'uranium ?
2. Quelle quantité d'uranium l'Australie possède-t-elle ?
3. L'uranium est-il une source d'énergie renouvelable ? Justifie ta réponse.

Exercice n° 27

Le terme de « perte » d'énergie est employé couramment. On l'utilise surtout pour parler de l'isolation des bâtiments. La « perte » d'énergie correspond alors à un transfert d'énergie thermique depuis le bâtiment vers l'environnement externe.

1. L'énergie perdue disparaît-elle ? Explique ta réponse.
2. Représente une chaîne énergétique des pertes d'énergie d'une maison, en partant du réservoir d'énergie « réseau électrique ».

Exercice n° 28

On peut lire sur l'étiquette d'une barre de céréales l'information suivante :

Valeur énergétique pour 100 g : 344 kcal / 1 440 kJ.
La masse d'une barre de céréales est de 50 g.

1. Convertis en joules la quantité d'énergie contenue dans 100 g de barres de céréales.
2. Sachant qu'une énergie de 2 400 000 J est associée à la pratique de 2 h de gymnastique, combien de barres de céréales apporteront à Marion l'énergie pour s'entraîner une heure ?