



Esprit scientifique

Mesure l'énergie que tu dépenses en marchant !



Découvre la suite de l'expérience p. 149

Matériel

- ▶ Un smartphone connecté.
- ▶ Une application podomètre Android, iOS ou Windows Phone installée.

▲ Capture d'écran d'une application servant de podomètre.



Le barrage de Clyde, une centrale hydroélectrique, en Nouvelle-Zélande.

Je sais déjà

1. Quel objet ne reçoit pas d'énergie électrique ?

- a. un gaufrier.
- b. un micro-ondes.
- c. une bougie.
- d. un ordinateur.

2. Parmi ces ressources énergétiques, laquelle ne stocke pas d'énergie chimique ?

- a. le bois.
- b. l'eau d'un barrage.
- c. l'essence.
- d. le soleil.

3. Lorsqu'une maison est mal isolée, quelle forme d'énergie est transmise à l'environnement extérieur ?

- a. l'énergie thermique.
- b. l'énergie électrique.
- c. l'énergie chimique.
- d. l'énergie mécanique.

Au CYCLE 3, j'ai vu...

- ✓ Les formes d'énergie
- ✓ Les besoins en énergie des êtres humains
- ✓ La notion d'énergie renouvelable

Au CYCLE 3, j'ai vu...

- ✓ Les sources d'énergie
- ✓ Les transformations de l'énergie
- ✓ Les éléments d'une chaîne d'énergie

Je vais apprendre à...

- ✓ Utiliser le vocabulaire approprié concernant l'énergie
- ✓ Schématiser des chaînes énergétiques
- ✓ Différencier des réserves d'énergie

1 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. À ton avis, pour quelle raison un système semblable à un pendule finit-il par s'arrêter ?

Expérimentation

- Protocole :** Décris les étapes à suivre pour savoir comment la durée du balancement d'un pendule est influencée par un réglage de départ.
- Observations :** 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

- 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 ?
- Si tu écarts davantage le pendule de sa position d'équilibre, comment son altitude de départ est-elle modifiée ?
- Enveloppé dans une feuille froissée, le pendule frotte-t-il moins ou davantage avec l'air ?
- Tes résultats valident-ils ton hypothèse ?

Conclusion

- À 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 : 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 objet en hauteur).

Un pendule : objet simple suspendu à un fil.

Un système : corps ou ensemble de corps délimités dans l'espace.

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai conçu puis mis en œuvre un protocole expérimental.
- ✓ J'ai identifié la raison pour laquelle un pendule s'arrête peu à peu.
- ✓ J'ai formulé une explication en utilisant la notion d'énergie.

2 Alimentation et énergie : quel lien ?



Il en faut de l'énergie pour être un enfant

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.

Formulation d'une hypothèse

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

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 l'énergie : il ne fait que convertir et utiliser celle des nutriments que lui apporte son alimentation.

1. Substances assimilées par le corps à l'issue du processus de digestion.

Doc. 1 Pourquoi s'alimenter ?

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

Doc. 2 Énergie associée à différents aliments et activités.

Recherche d'informations

- Doc 1.** Comment se nomment les substances qui apportent au corps l'énergie qu'il convertit ?
- Doc 1.** Comment le corps se procure-t-il ces substances ?
- Doc 1.** À quels phénomènes l'énergie alors reçue est-elle finalement associée ?

Analyse d'information

- Doc 1. et 2.** À quoi correspond l'énergie associée à une activité ?
- Quel aliment apporte, avec 400 g ingérés, une énergie proche de celle associée à 1 h de basket ?
- Ton hypothèse était-elle correcte ?

Conclusion

- 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 ?

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai comparé l'énergie associée à la pratique d'une activité avec celle apportée par une ration alimentaire.
- ✓ J'ai compris comment l'activité du corps est liée à l'énergie des nutriments.

3 Les réserves d'énergie et l'environnement



Le père d'Evan ne veut plus remonter lui-même l'eau du puits 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 ?

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.

Doc. 1 Renouvelable ou non ?



Doc. 3 Pétrole, gaz et charbon.

La formation des réserves d'énergies 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.



Doc. 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.



Doc. 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.

Exploration et analyse des documents

- 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.

Synthèse

- Parmi les sources d'énergie auxquelles le père d'Evan a pensé, lesquelles seront épuisées dans 300 ans ?

Vocabulaire

Une source d'énergie : matière première, ou phénomène naturel dont l'exploitation fournit de l'énergie.

Une réserve d'énergie : substance à laquelle est associée une énergie.

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai identifié les réserves d'énergie qui seront épuisées dans quelques générations.
- ✓ J'ai identifié les inconvénients immédiats des réserves d'énergie que l'humanité exploite.

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.

MISSION

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



Doc. 1 Convention et exemple de schéma de chaîne énergétique.

Fiche méthode n°4 p. 215

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

Doc. 2 Les formes courantes de l'énergie.

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.

Doc. 3 Le bric-à-brac de Gabriel.

Vocabulaire

Un convertisseur : système qui reçoit une forme donnée d'énergie et en restitue une autre.

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

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

Doc. 4 Quelques dispositifs convertisseurs d'énergie.

Pour accomplir ma mission

- ✓ J'ai identifié la réserve d'énergie que Gabriel peut exploiter et les convertisseurs d'énergie disponibles.
- ✓ J'ai réalisé le schéma de la chaîne énergétique permettant théoriquement à Gabriel de s'éclairer.

BILAN

■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

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.

Mots-clés

Un convertisseur : activité 4.
L'énergie : activité 1.

Une source d'énergie :
activité 3.

Un système : activité 1.

Un transfert d'énergie : bilan.

L'essentiel !

Si l'énergie associée à la situation d'un réservoir donné diminue ou augmente, on dit qu'il y a **transfert d'énergie** ; un autre réservoir subit alors l'évolution inverse.

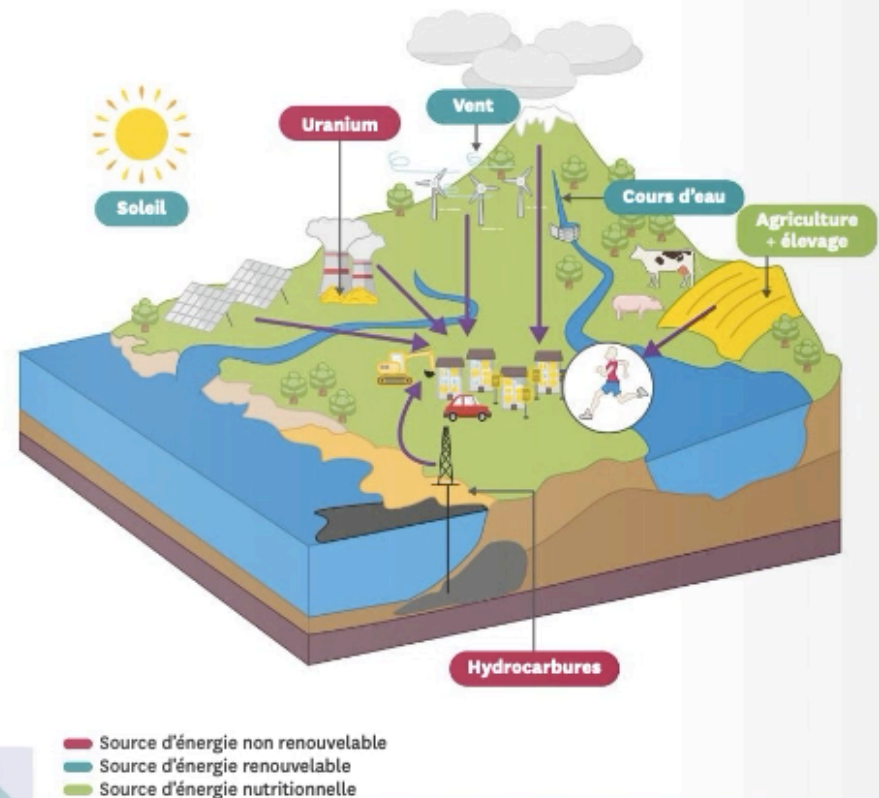
Pour effectuer des mouvements et accomplir ses processus biologiques, le corps convertit l'énergie des nutriments fournis par l'alimentation.

Les énergies renouvelables sont disponibles pour une durée illimitée, tandis que l'on aura épuisé les sources d'énergie non renouvelable dans environ deux siècles.

On représente l'ensemble des conversions et transferts d'énergie dans une chaîne énergétique.

Je retiens par l'image

De l'énergie en réserve pour les humains et les machines



Ce que je dois savoir faire

Activités

Exercices

- Analyser une situation en utilisant la notion d'énergie.
- Faire la différence entre les réserves d'énergie renouvelable et non renouvelable.
- Identifier les sources, les réserves et les formes d'énergie.
- Identifier les convertisseurs d'énergie.
- Identifier les transferts d'énergie.
- Représenter ou interpréter des chaînes énergétiques.

1 2

3

1 4

4

4

4

8 9 11 25

16 19 24

10 15

14 28

12 23

13 18 20 21

Je me TESTE

Je sais

1 Peut-on voir ou toucher l'énergie ?

1. oui.
2. seulement certaines formes.
3. non.
4. le kilogramme (kg).

Quelle est l'unité de mesure de l'énergie ?

1. le watt (W).
2. le volt (V).
3. le joule (J).
4. le kilogramme (kg).

2 Quelle est la caractéristique des sources d'énergies 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.

3 Les propriétés de l'énergie.

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.

4 Le courant électrique :

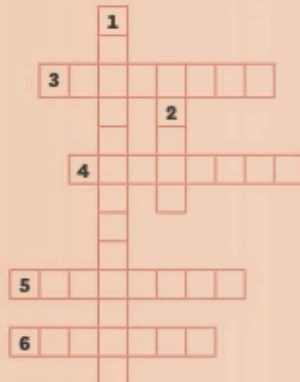
1. est semblable à l'énergie électrique.
2. permet le transfert de l'énergie électrique dans un circuit électrique.
3. est piégé dans la pile jusqu'à ce qu'on appuie sur l'interrupteur.

Je sais faire

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

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

5 Complète la grille de mots-croisés.



Vertical :

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.

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 CORRIGÉ

■ **COMPÉTENCE** Mettre en œuvre un raisonnement logique simple pour résoudre un problème

8 Analyse énergétique du fonctionnement d'une lampe torche.

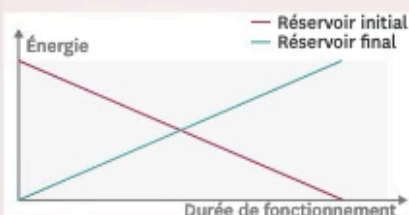
On fait fonctionner une lampe torche avec des piles. Elle fonctionne grâce à une pile LR01 qui permet à une ampoule de s'allumer. Au bout de quelques heures, la lampe s'éteint.

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 ?



Étapes de la méthode

1. Faire la liste des composants du dispositif.
2. Identifier dans cette liste ceux qui doivent être renouvelés ou rajoutés régulièrement (réservoirs) de ceux qui chauffent et qu'on ne remplace que s'ils sont cassés (convertisseurs).
3. Analyser l'énoncé et trouver la cause de la fin du transfert de l'énergie :
 - soit le dispositif a fonctionné suffisamment longtemps pour transférer toute l'énergie de son réservoir ;
 - soit un évènement particulier a endommagé un convertisseur d'énergie.
4. Identifier les nouveaux réservoirs d'énergie. Pour cela, repérer les systèmes présents pour lesquels une grandeur physique a augmenté, ce qui correspond à un gain d'énergie.



Corrigé :

1. La pile est le système réservoir d'énergie. L'ampoule est le système convertisseur d'énergie.
2. La lampe s'est éteinte car la pile a transféré toute son énergie.
3. L'énergie présente dans la pile au départ a été transférée dans l'environnement.

Exercice similaire

9 Fonctionnement d'un ventilateur.

Sandra a acheté un ventilateur portable 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 ?

Je m'ENTRAÎNE

10 Reconnaître les formes d'énergie.

Sonia est allée faire du camping. Elle a amené un radiateur portable 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 ?

11 L'énergie dans la nourriture.

■ **COMPÉTENCE** Présenter mon résultat avec l'unité adaptée

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

- 1 g de glucides correspond à 16 500 J ;
- 1 g de protides 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 protides 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 ?

12 Les transferts d'énergie.

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*.

Chaîne énergétique de la plaque électrique

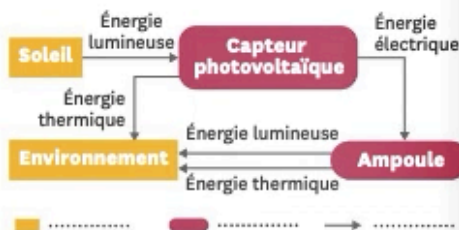


- Réservoir ou réserve d'énergie
- Convertisseur d'énergie
- Transfert d'énergie

13 Lire une chaîne énergétique.

■ **COMPÉTENCE** Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

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



14 Moulin à eau.

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 ?

15 Grillades en famille.

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.

16 Énergie propre et énergie verte.

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 ».

17 Faire des conversions.

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

Une NOTION, trois EXERCICES

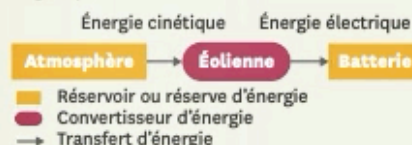
[DIFFÉRENCIATION]

■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

18 Utiliser les chaînes énergétiques.

Une éolienne pour le jardin

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 ?

Le train à vapeur

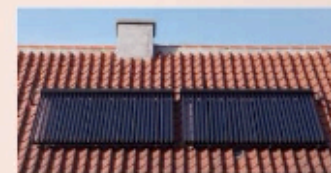
Les premiers trains fonctionnaient grâce à des moteurs à vapeur. L'énergie stockée dans l'air et dans le charbon était transférée au moteur à vapeur sous forme d'énergie thermique. Le moteur convertissait ensuite l'énergie reçue en énergie de mouvement qu'il transférait à l'ensemble du train. On considère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

Des panneaux solaires pour chauffer l'eau

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.



J' APPROFONDIS

19 La biomasse.

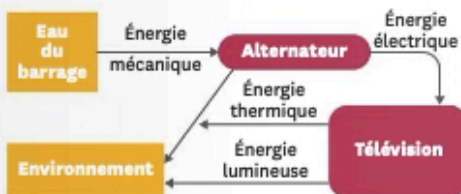
La biomasse correspond à l'ensemble des espèces végétales et animales présentes sur Terre. L'utilisation la plus répandue de la biomasse est celle du bois en tant que combustible.

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 ?

20 L'énergie, du barrage jusqu'à la maison.

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.



- Réservoir d'énergie
- Convertisseur d'énergie
- Transfert d'énergie

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.

21 La pendule Atmos (1).

■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

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.

22 La pendule Atmos (2).

■ **COMPÉTENCE** Présenter mon résultat avec l'unité adaptée

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.

Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

23 Eau chaude et eau froide.

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.

24 Les réserves mondiales d'uranium.

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.

25 Des « pertes » d'énergie.

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 ».

26 Une barre énergétique.

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 ?

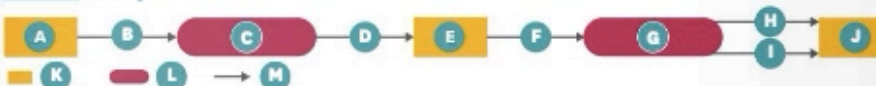
Je résous un PROBLÈME

■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

Réalise la chaîne énergétique résumant le fonctionnement de la lampe dynamo.

Pour actionner une lampe dynamo, il faut faire tourner sa manivelle. Ce mouvement (énergie mécanique) permet de transférer à la dynamo, de l'énergie initialement stockée dans le corps. La dynamo transfère ensuite cette énergie à un accumulateur par transfert électrique. L'accumulateur permet de stocker l'énergie. L'énergie est ensuite communiquée à l'ampoule par transfert électrique. L'énergie reçue est alors transmise à l'environnement sous forme d'énergie lumineuse et thermique.

Doc. 1 Une dynamo manuelle.



Doc. 2 La chaîne énergétique du fonctionnement de la lampe dynamo.

27 Les piles rechargeables.

Les piles rechargeables reçoivent et transfèrent de l'énergie sous forme électrique. Un chargeur permet de les recharger lorsqu'elles sont épuisées. Le stockage de l'énergie dans les accumulateurs se fait par le biais d'une transformation chimique provoquée par le courant électrique.

1. Rappelle si l'énergie est une substance, ou bien une grandeur utilisée pour comprendre l'évolution des situations étudiées.
2. Indique, en te servant de ta réponse à la question précédente, si les accumulateurs stockent directement l'énergie.
3. Donne le nom du processus présenté dans l'énoncé qui permet le stockage de l'énergie dans les accumulateurs.

28 Faire du vélo.

Sarah essaye de comprendre comment les freins de son vélo lui permettent de s'arrêter. Elle s'aperçoit après avoir freiné que les patins des freins ainsi que la jante de sa roue ont chauffé.



1. D'après le texte, à quel réservoir l'énergie du vélo est-elle transférée ?
2. D'après le texte, sous quelle forme l'énergie est-elle transférée ?
3. À partir de tes réponses aux questions précédentes, explique pourquoi le vélo s'arrête lorsque Sarah freine.

PARCOURS DE COMPÉTENCES**■ Identifier le problème à résoudre**

Aucune machine à mouvement perpétuel n'a réellement fonctionné indéfiniment sans apport d'énergie. Ne pouvant éviter le micro-frottement et le transfert d'énergie à l'environnement, toutes se sont finalement arrêtées.

> Quel est le problème rencontré pour la réalisation de ces machines ?

Niveau 1

Je comprends le contexte scientifique de la situation proposée.

Coup de pouce : Qu'est-ce qu'une machine à mouvement perpétuel ? Relis l'énoncé.

Niveau 2

Dans la situation proposée, je repère des éléments qui posent problème.

Coup de pouce : Qu'arrive-t-il à chaque machine testée ?

Niveau 3

J'identifie et je formule un problème scientifique pertinent.

Coup de pouce : Quel phénomène impliquant l'énergie arrête finalement les machines testées ? Quelle en est sa cause ?

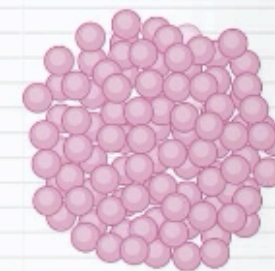
Niveau 4

Je formule clairement le problème que j'ai identifié pour me permettre de le résoudre.

Coup de pouce : Quelle question faut-il poser à quelqu'un qui affirme avoir construit une vraie machine à mouvement perpétuel ?

**Comprendre et utiliser une modélisation****Je sais faire si :**

- ✓ Je sais qu'une modélisation n'est qu'une description simplifiée de la réalité.
- ✓ Je sais qu'elle peut être utilisée concrètement (réalisation d'une manipulation) ou virtuellement (simulation informatique).
- ✓ Je sais qu'elle permet de comprendre des phénomènes complexes de façon simplifiée.
- ✓ Je sais qu'un modèle ne fonctionne que dans un cadre bien défini.
- ✓ J'utilise le modèle pour, dans ce cadre, comprendre et prévoir certains mécanismes.



Doc. 1 Représentation simple de l'organisation des molécules d'une substance solide.

Un exercice pour S'ENTRAINER**Aide à la résolution****Chaîne énergétique d'un véhicule.**

Fonctionnant grâce à la combustion de l'essence, une voiture convertit de l'énergie chimique en énergie de mouvement : le véhicule peut se déplacer tant qu'il a du carburant dans son réservoir.

Par ailleurs il faut une étincelle pour enflammer le mélange air-essence. L'énergie électrique utilisée est stockée dans une batterie.

La combustion rapide (explosion) qui se produit dans le moteur provoque la mise en mouvement des pistons, qui imposent finalement la mise en rotation des roues.

La combustion produit aussi de l'énergie thermique, évacuée par le circuit de refroidissement.

1. Fais l'inventaire des réservoirs d'énergie impliqués dans le fonctionnement de la voiture.
2. Identifie son convertisseur d'énergie principal.
3. Fais l'inventaire des énergies transférées au moteur, et identifie le réservoir de stockage de chacune d'elles.
4. Fais l'inventaire des énergies que transfère le moteur et identifie leurs réservoirs de destination.
5. Réunis ces informations dans une chaîne énergétique, en suivant les règles de représentation présentées p. 215.

Questions

1. Afin de modéliser le fonctionnement d'une voiture à essence, représente sa chaîne énergétique.

LA PHYSIQUE-CHIMIE

Histoire des sciences

La roue : une histoire en trois ères

Des moulins aux éoliennes en passant par les bateaux à vapeur, l'Homme a souvent utilisé le principe de la roue pour capter et convertir de l'énergie.

Pendant longtemps, deux types d'installations se partagent la mission de mettre l'énergie disponible dans la nature au service de l'humanité :

- le moulin à eau, apparu dès le III^e siècle, capte l'énergie des cours d'eau qui entraînent sa roue ;
- le moulin à vent, apparu vers l'an 800 en Grande-Bretagne, puis généralisé en Europe au XII^e siècle, capte l'énergie éolienne avec ses ailes.

Avec l'avènement de l'électricité et de la métallurgie, les techniques ont changé et se sont perfectionnées : les moulins ont disparu.

Doc. 1 L'invention et l'abandon des moulins.

Au XX^e siècle, le développement du moteur thermique et l'exploitation sans limite des réserves d'énergie fossile détournent l'industrie des énergies renouvelables : la roue se démode. Aujourd'hui, même si le design a changé et si l'objectif est davantage la production d'électricité que l'accomplissement de tâches agricoles, le principe de la roue revient en force, que ce soit avec les éoliennes ou les turbines hydrauliques.

Doc. 3 Les moulins modernes.



▲ Hydrolenne.

▲ Éolienne.

Lors du déclin de l'utilisation des moulins, la roue garde toute son utilité. Le moteur n'est pas encore inventé mais une idée germe rapidement : se servir de la roue sur le modèle des moulins en embarquant la source d'énergie. Une fois les contraintes techniques dépassées et la vapeur d'eau sous pression contrôlée, la roue tourne et les bateaux à vapeur voient le jour !



Doc. 2 Bateau à vapeur construit en 1809.

Questions

1. À ton avis, quel est le premier réservoir d'énergie que l'Homme a utilisé pour surpasser ses propres forces et notamment tirer de lourdes charges ?
2. Quels autres engins fonctionnant avec le même système que la roue connais-tu ?
3. Connais-tu d'autres moyens de capter l'énergie de la nature pour la mettre au service de l'Homme ?

AUTREMENT

Retrouve la suite sur www.lelivrescolaire.fr



Objet d'étude

Un feu d'artifice plein d'énergies

Quand on regarde un feu d'artifice, on s'émerveille de voir toutes ces couleurs embraser le ciel. Sais-tu qu'un tel spectacle fait intervenir plusieurs formes d'énergie ?

Une « comète » est un type de feu d'artifice qui part du sol en produisant une grande traînée lumineuse. Une impulsion électrique sert à faire exploser la poudre ; la comète est alors projetée en l'air et émet une grande traînée lumineuse.

Doc. 1 Principe de la « comète ».

Question

1. Peux-tu identifier au moins trois formes sous lesquelles on trouve l'énergie lors du tir d'une comète ?



Doc. 2 Un éventail de comètes.



Esprit scientifique

La Physique-Chimie au quotidien

Mesure l'énergie que tu dépenses en marchant !



Doc. 1 Affichage d'un podomètre.

> Étapes de la fabrication :

- Retrouve la liste du matériel nécessaire p. 132.
- Laisse l'application compter tes pas plusieurs journées de suite.
- En observant l'application, marche plus ou moins vite, en montant ou en descendant.

> Des questions à se poser :

1. À quoi faut-il faire attention pour que le nombre de pas comptés soit juste ?
2. Quel résultat est affiché ici en kilocalories (kCal) ? Penses-tu que cette dernière mesure soit vraiment précise ? Pourquoi ?

Explication scientifique

Le nombre de pas comptés est juste uniquement si tu as ton téléphone sur toi ! L'énergie dépensée peut être mesurée en calories. Une calorie correspond à 4,18 J. En réalité, l'énergie dépensée dépend également du dénivelé parcouru, de ta masse, ou même de ta vitesse de marche !