

| Essence | Electricité |
|-----------------|--------------|
| 100 € ↔ 1000 km | 5 € ↔ 500 km |
| 1 € ↔ 10 km | 1 € ↔ 100 km |

I-1- Voici les formes d'énergie dans chaque image:

- 1: Energie nucléaire.
- 2: Energie chimique
- 3: Energie chimique.
- 4: Energie lumineuse et thermique.
- 5: Energie chimique.
- 6: Energie de mouvement (du vent).
- 7: Energie de mouvement.
- 8: Energie thermique.
- 9: Energie nucléaire.
- 10: Energie chimique
- 11: Energie chimique
- 12: Energie lumineuse / thermique.

- 13: Energie électrique.
- 14: Energie de mouvement.
- 15: Energie thermique
- 16: Energie lumineuse.
- 17: Energie chimique.
- 18: Energie de mouvement de l'eau.

CHAPITRE 3 : CONVERSIONS D'ÉNERGIE

I. Transformation et stockage d'énergie.

Le fonctionnement de nombreux objets techniques nécessite de l'énergie. Celle-ci peut se présenter sous différentes formes, qui ne sont pas toutes directement utilisables par les objets : il faut alors convertir l'énergie.

Quels dispositifs ou objets permettent les conversions et le stockage d'énergie ?

1. Sources et formes d'énergie.

Quelques sources d'énergie

Non renouvelables (fossiles)

1 2 3 Uranium, gaz, pétrole...

Renouvelables

4 5 6 Soleil, biomasse, vent...

Quelques formes d'énergie

7 **Mécanique** associée aux objets en mouvement et à leur position (en hauteur)

8 **Thermique** associée à la chaleur

9 **Nucléaire** contenue à l'intérieur des constituants de la matière

10 **Chimique** associée aux organismes vivants et à la matière, provenant des transformations chimiques

12 **Solaire** liée au rayonnement solaire

Pour...

13 **Faire de l'électricité**

14 **Mettre en mouvement**

15 **Chauffer** 16 **Éclairer**

L'énergie que nous utilisons vient de sources naturelles, dont certaines sont renouvelables et d'autres non. Les formes d'énergie issues de ces sources sont variées.

Certaines formes d'énergie, comme l'énergie électrique, ne sont pas directement disponibles à partir des ressources présentes dans l'environnement et sont obtenues après conversion d'autres formes d'énergie.

2. Des exemples de stockage d'énergie.



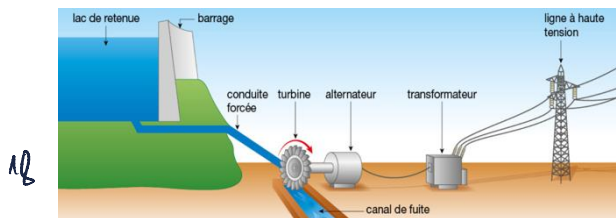
Lorsque l'on n'utilise pas toute l'énergie disponible, on peut dans certains cas la stocker sous différentes formes. Cette

énergie pourra être déstockée pour satisfaire des besoins ultérieurs.

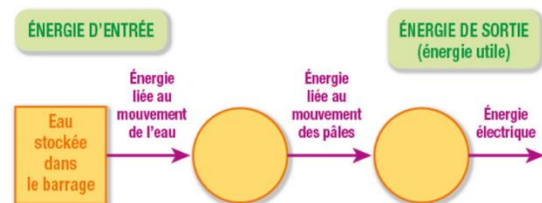
3. Produire de l'électricité : une centrale hydraulique.

Dans tout dispositif technique, on distingue une énergie d'entrée et une énergie de sortie. L'énergie d'entrée permet la mise en fonctionnement de l'objet ; l'énergie de sortie (ou énergie utile) est directement liée à l'action visée (chauffer, éclairer...).

Lorsque ces deux formes d'énergie sont différentes, un ou plusieurs objets techniques appelés convertisseurs opèrent une conversion d'énergie. Les conversions d'énergie successives peuvent être représentées sous la forme d'un schéma de conversion d'énergie.



L'eau retenue dans le barrage est mise en mouvement en changeant de niveau (en descendant vers la turbine). L'énergie associée à ce moment permet de faire tourner les pâles de la turbine. A son tour, l'énergie liée au mouvement des pâles est convertie par l'alternateur en un courant électrique qui sera transporté par des lignes à haute tension.



Exploitation des documents

1. Identifie la forme d'énergie stockée sur chacune des images précédentes.
2. Complète le schéma de conversion d'énergie.
3. Inspire-toi du schéma de conversion d'énergie du barrage pour en proposer un autre qui corresponde à un objet de ton environnement.

Vocabulaire :

- Conversion d'énergie : passage d'une forme d'énergie à une autre à l'aide d'un convertisseur, afin d'obtenir une forme d'énergie utilisable.
- Forme d'énergie : manière dont l'énergie se présente. Elle peut être thermique, électrique, mécanique (associée au mouvement d'un objet), etc.
- Renouvelable : qualifie une ressource qui peut se reconstituer naturellement et assez rapidement.
- Schéma de conversion d'énergie : représentation schématique de l'ensemble des conversions d'énergie dans un dispositif technique.

II. La chaîne d'énergie d'un objet.

L'énergie fournie à un objet technique lui permet de fonctionner : chauffer, se déplacer, éclairer... Cela nécessite une ou plusieurs conversions d'énergie.

Que devient l'énergie d'entrée d'un objet technique ?

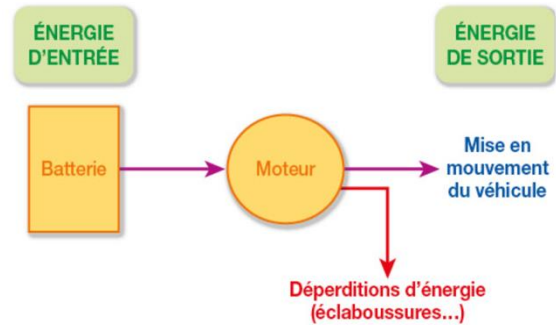
1. Le véhicule radiocommandé de Chloé.

Quand Chloé fait avancer sa voiture électrique radiocommandée, elle remarque que lorsque sa voiture passe dans l'eau, sa vitesse diminue. Pourtant, Chloé agit sur sa manette de la même façon : l'énergie d'entrée reste donc inchangée.



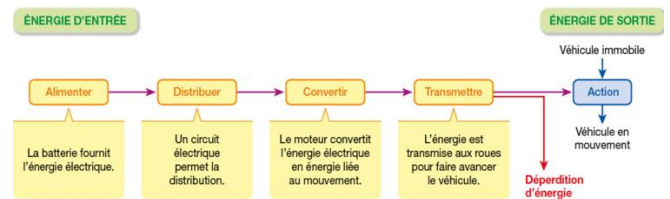
En effet, lorsque la voiture passe dans une flaqua, une partie de l'énergie provoque des éclaboussures. Cette

part d'énergie n'est donc pas utilisée pour mettre en mouvement le véhicule : il y a une déperdition d'énergie.



2. La chaîne d'énergie du véhicule radiocommandé.

Certains objets techniques doivent s'alimenter en énergie, la distribuer, la convertir et enfin la transmettre. L'ensemble des composants qui réalisent l'alimentation, la distribution, la conversion, la transmission de l'énergie est appelée la chaîne d'énergie.



Selon les objets techniques, cette chaîne peut être plus courte (par exemple, il n'y a pas toujours de distribution ou de conversion de l'énergie).

3. L'énergie d'entrée de la lampe ne sert pas qu'à produire de la lumière.

La lampe de bureau de Chloé est alimentée par une prise électrique. Chloé constate que l'ampoule de sa lampe devient chaude lorsqu'elle l'utilise longtemps. En effet, lors de la conversion de l'énergie électrique en énergie lumineuse dans l'ampoule, une partie de l'énergie se transforme en chaleur (énergie thermique) qui se diffuse dans l'environnement.

4. Une sortie un VTT : de l'énergie d'entrée à l'action.

C'est l'énergie chimique contenue dans les aliments qui permet au cycliste d'effectuer ses mouvements.

Le vélo est alimenté en énergie par les mouvements du cycliste, qui appuie sur les pédales.

L'énergie associée au mouvement des pédales est ensuite distribuée à la roue arrière par le plateau, la chaîne et le pignon.

L'énergie associée au mouvement de la roue arrière fait avancer le vélo.

Si le cycliste n'a pas bien nettoyé son vélo, de la terre peut recouvrir le plateau et la chaîne, ce qui occasionne des frottements à l'origine de déperditions d'énergie.

S'il traverse des herbes hautes ou encore si ses pneus sont mal gonflés, le cycliste devra fournir plus d'énergie s'il ne veut pas ralentir.

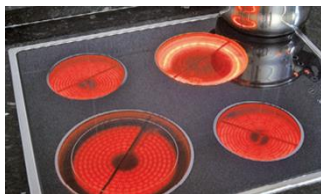
Exploitation des documents

1. Complète le schéma de conversion d'énergie de la voiture radiocommandée de Chloé en précisant les différentes formes d'énergie.
2. Construit la chaîne d'énergie du VTT.
3. Conseille le cycliste pour qu'il dispose de l'énergie suffisante à sa sortie et qu'il ne consomme pas inutilement de l'énergie lors de sa sortie en VTT.

III. Faire des économies d'énergie.

Notre consommation énergétique dépend de la quantité d'énergie utilisée par nos objets, mais aussi des déperditions qui se produisent pendant leur fonctionnement.

1. Le rendement d'utilisation des plaques de cuisson.



Pour réaliser des économies d'énergie, les ingénieurs cherchent des techniques qui visent à diminuer les

déperditions d'énergie lors de l'utilisation des objets. Plus ces déperditions sont faibles, plus le rendement d'utilisation de l'objet est élevé.





Lorsque l'on utilise une plaque vitrocéramique, 70% de l'énergie est utilisée pour chauffer les aliments et 30 % est perdue sous forme de chaleur ambiante : on dit que le rendement est de 70%. Pour une plaque à induction, le rendement est de 90%.



2. Des lampes plus économiques

Dans les anciens modèles d'ampoules, un filament devient incandescent lorsqu'il est traversé par l'électricité. Bien que ne coûtant pas très cher à produire, ces lampes sont maintenant interdites à la vente. Elles ont peu à peu été remplacées par de nouvelles ampoules qui consomment moins

d'énergie comme les ampoules fluocompactes ou les LED (diodes électroluminescentes).

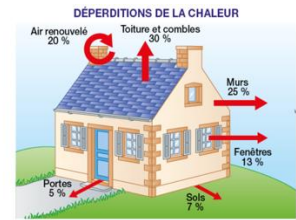
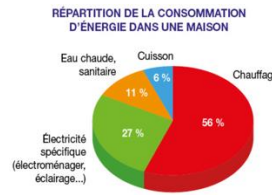
| |  |  |  |  |
|-------------------------------------|---|---|---|---|
| | Incandescence | Halogène | Fluocompacte | LED |
| Puissance lumineuse (en lumen) | 720 | 630 | 720 | 810 |
| Consommation électrique/an (en kWh) | 21,5 | 17,5 | 4,7 | 2,9 |
| Coût électrique/an (en €) | 2,9 | 2,3 | 0,6 | 0,4 |
| Prix d'achat (en €) | 2,5 | 3,5 | 8 | 10 |
| Durée de vie (en heures) | 1 000 | 2 000 | 8 000 | 30 000 |

3. L'isolation thermique d'une boîte.

Afin de tester les propriétés isolantes de plusieurs matériaux, nous avons mesuré la température dans une boîte hermétique entourée ou non d'un de ces matériaux. Nous avons ensuite mis cette boîte au réfrigérateur une minute. La température a été à nouveau mesurée.

| | Température initiale (en °C) | Température après une minute au réfrigérateur (en °C) |
|--|------------------------------|---|
| Sans rien autour | 19,9 | 15,7 |
| Entourée d'une feuille de papier d'aluminium | 19,9 | 17,8 |
| Entourée d'une feuille de papier journal | 19,9 | 18,3 |

4. Consommation et déperdition d'énergie dans la maison de Noah.



Exploitation des documents :

1. Explique pourquoi les ampoules à incandescence ont été remplacées par d'autres modèles.
2. Donne des conseils au père de Noah afin qu'il puisse réaliser des économies d'énergie dans leur maison.

Vocabulaire :

- Économie d'énergie : limitation de la consommation d'énergie et/ou réduction des déperditions d'énergie.
- Rendement d'utilisation : part de l'énergie d'entrée convertie en énergie de sortie (ou énergie utile). On l'exprime le plus souvent en pourcentage.

IV. Bilan

1. Transformation et stockage d'énergie.

L'énergie que nous utilisons est issue de ressources énergétiques naturelles, renouvelables ou non. Elle peut prendre différentes formes (énergie mécanique, thermique, lumineuse...). Certaines formes d'énergie peuvent être stockées afin de permettre leur utilisation ultérieure. Lors de son utilisation, l'énergie doit souvent être convertie afin d'obtenir la forme d'énergie souhaitée, aussi appelée énergie de sortie ou énergie utile. Les conversions successives peuvent être représentées sous forme d'un schéma.

2. La chaîne d'énergie d'un objet.

L'ensemble des composants et actions qui permettent l'alimentation, la distribution, la conversion et la transmission de l'énergie d'entrée en énergie de sortie est appelé la chaîne d'énergie. Le long de la chaîne d'énergie se produisent des effets non souhaités qui mobilisent une part de l'énergie d'entrée. Par exemple, une part de l'énergie servant à alimenter une lampe est convertie en énergie thermique. Ce sont des déperditions d'énergie.

3. Faire des économies d'énergie.

Les économies d'énergie sont nécessaires pour préserver les ressources naturelles exploitées par les êtres humains. Plusieurs types d'économie sont envisageables :

- La diminution de l'énergie utilisée (consommer moins) en choisissant des objets nécessitant moins d'énergie pour leur production ou leur fonctionnement ;
- La réduction des déperditions énergétiques (consommer mieux), par exemple en choisissant des matériaux isolants pour sa maison.

V. Exercices.

Exercice n° 1

Réponds brièvement à chacune de ces questions :

1. Donne deux exemples de sources d'énergie.
2. Cite deux formes d'énergie.
3. Donne la définition de :
 - a. conversion d'énergie ;
 - b. déperdition d'énergie.

Exercice n° 2

Corrige ces affirmations fausses.

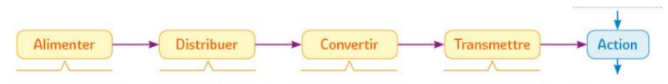
- a. Un radiateur électrique ne nécessite pas de conversion de son énergie d'entrée pour fonctionner.
- b. Une batterie produit de l'énergie électrique.
- c. Le pétrole est une source d'énergie renouvelable.
- d. L'énergie consommée par une lampe sert uniquement à la faire briller.
- e. Pour réaliser des économies d'énergie, on doit uniquement réduire le nombre d'objets techniques dans une maison.

Exercice n° 3

Le grille-pain est un appareil électroménager qui permet de chauffer les tartines de pain. C'est une résistance qui réalise la conversion de l'énergie électrique en énergie thermique. La chaleur est ensuite diffusée dans l'appareil grâce à l'air.

Questions

1. Identifie l'énergie d'entrée du grille-pain.
2. Identifie l'énergie de sortie.
3. Complète la chaîne d'énergie.



Exercice n° 4

Dans certaines gares, on peut recharger la batterie de son portable de façon originale : en pédalant !

Une borne, composée de plusieurs vélos d'appartement, permet de recharger la batterie de son téléphone portable ou de son ordinateur. Une fois installé, il suffit de brancher son appareil sur la prise électrique disponible sur la table haute située devant soi, et de pédaler afin de produire de l'électricité. Grâce à cet objet, les voyageurs peuvent recharger leurs batteries tout en faisant de l'exercice physique.

Questions

1. Quelle est l'énergie d'entrée de cette borne ? Comment est-elle produite ?
2. Quelle est l'énergie de sortie ?
3. Réalise le schéma de conversion d'énergie de cet objet.



Exercice n° 5

Le longboard est une nouvelle activité sportive. Cette planche à roulette permet de descendre les pentes à des vitesses vertigineuses !

Pour se déplacer en ville, certains ont fait le choix d'utiliser une trottinette électrique. Pour pouvoir fonctionner, l'utilisateur ne doit pas oublier de recharger la batterie.

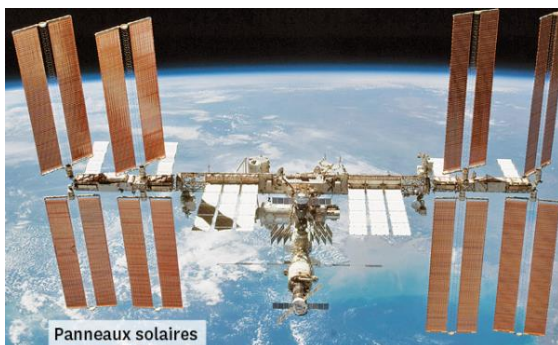


Questions

1. Trouve les énergies pouvant être utilisées pour faire avancer le longboard et la trottinette électrique.
2. Explique pourquoi les roues du longboard sont chaudes après une descente.
3. Réalise le schéma de conversion d'énergie de la trottinette électrique.

Exercice n° 6

La station spatiale internationale (appelée ISS) tourne autour de la Terre, dans l'espace. Elle accueille six personnes en permanence. Cet équipage international se consacre à la recherche scientifique en utilisant notamment différents objets techniques.



Questions

1. Identifie la source d'énergie utilisée par les astronautes pour assurer le fonctionnement des objets présents dans la station spatiale.
2. Cite un moyen de stocker l'énergie que les astronautes pourraient utiliser.
3. Écris la chaîne d'énergie liée au fonctionnement d'une lampe dans la station spatiale.