

Chapitre 8

Besoins en énergie

Thème du programme : Défi énergétique

Exploiter des documents et/ou des illustrations expérimentales pour mettre en évidence différentes formes d'énergie.

Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie.

Rechercher et exploiter des informations sur des appareils de la vie courante et sur des installations industrielles pour porter un regard critique sur leur consommation énergétique et pour appréhender des ordres de grandeur de puissance.

Schématiser une chaîne énergétique pour interpréter les transformations d'énergie en termes de conversion et de dégradation.

I. Généralités

1. Qu'est-ce que l'énergie ?

L'énergie est un concept difficile à définir de part son caractère très abstrait. Toutefois, le physicien Eugène HECHT en donne la définition suivante :

**« L'énergie est, de manière générale, la capacité de faire un travail, c'est-à-dire d'agir. »
Son unité dans le système international est le joule (noté J).**

Toutefois, pour des raisons pratiques, d'autres unités peuvent être utilisées suivant le domaine considéré :

- le kiloWatt heure ($1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$)
- la tonne équivalent pétrole ($1 \text{ tep} = 42 \text{ GJ}$)
- la calorie ($1 \text{ cal} = 4,182 \text{ J}$)
- la grande calorie ($1 \text{ Cal} = 1 \text{ kcal} = 4182 \text{ J}$)
- l'électron-volt ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$)

Activité documentaire

« L'énergie caractérise la capacité à produire des actions, par exemple à engendrer du mouvement, modifier la température d'un corps ou à transformer la matière. L'énergie provient de différentes sources que l'on trouve dans la nature : le bois, le charbon, le pétrole, le gaz, le vent, le rayonnement solaire, les chutes d'eau, la chaleur interne de la terre, l'uranium. [...] L'énergie issue de toutes ces sources peut se manifester de différentes façons. On parle alors de formes d'énergie. Toutes ces formes d'énergie ont une caractéristique qui nous intéresse particulièrement dans notre vie quotidienne : elles peuvent se transformer, on dit aussi se convertir d'un type à un autre. Par exemple, un moteur à explosion transforme de l'énergie chimique (le carburant) en énergie thermique puis en énergie mécanique par le jeu des pistons dans le moteur.

L'énergie rayonnante se dégage du soleil, d'un feu ou d'une ampoule électrique. C'est l'énergie lumineuse, appelée aussi rayonnante. L'énergie rayonnante du soleil est au cœur du phénomène de la photosynthèse (toutes les plantes grandissent et se développent grâce à lui) et du cycle naturel de l'eau (avec la phase d'évaporation).

L'énergie thermique est produite par le rayonnement solaire ou la combustion d'un corps combustible comme le bois.

L'énergie mécanique se traduit par le déplacement d'objets, de corps solides.

L'énergie chimique est stockée dans des corps chimiques, des molécules, qui ont eu besoin d'apports d'énergie importants pour être créés. Par exemple, les explosifs sont des concentrés d'énergie chimique. L'électrolyse de l'eau

va produire de l'énergie chimique sous forme d'hydrogène et d'oxygène. Dans une batterie de voiture (batteries d'accumulateurs), l'énergie est également présente sous forme chimique.

L'énergie électrique correspond au déplacement de courants électriques dans des corps conducteurs (dans la plupart des cas des métaux). Elle existe à l'état naturel sous forme de foudre, qui se déplace, elle, dans l'air ou encore sous forme d'électricité statique (charges électriques fixées sur un corps non-conducteur).

La conversion d'un type d'énergie en un autre à notre profit s'accompagne toujours de pertes d'énergie. Une partie de l'énergie transformée est dissipée dans la nature. Par exemple, dans un moteur à explosion classique, près des 2/3 de l'énergie est « gaspillée » en chaleur. Dans une ampoule électrique, les pertes d'énergie sous forme de chaleur sont aussi importantes. Quand une voiture roule, une partie de l'énergie mécanique n'est pas utilisée pour le déplacement et se dissipe en frottements (résistance de l'air, frottements des pneus sur la chaussée). Des chercheurs essayent en permanence de trouver des solutions pour limiter ces pertes d'énergie et augmenter le rendement de chaque technologie. »

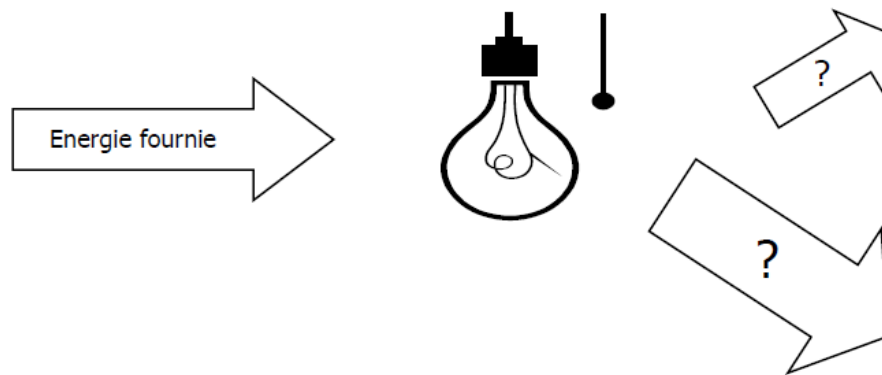
<http://www.planete-energies.com/contenu/energie/definition-energies/formes.html>

1. Quelles sont les différentes formes d'énergie indiquées dans le texte ?
2. Quelle est la caractéristique des différentes formes d'énergie utile dans la vie courante ?
3. Proposer un schéma de conversion de l'énergie pour un moteur à explosion.
4. Quel phénomène est toujours présent lors de la conversion d'énergie ? Proposer un schéma de conversion de l'énergie pour une voiture.

2. Conservation de l'énergie

L'énergie est une grandeur qui se conserve. En physique, on dira qu'elle ne peut donc être ni créée, ni détruite : elle ne peut que se transformer.

Exemple : schéma de conversion de l'énergie d'une lampe qui brille



5. Sous quelle forme est l'énergie fournie à l'ampoule ?
6. En quelles énergies la lampe convertit-elle l'énergie fournie ?
7. Quelle est dans ce cas l'énergie utile ?
8. On fournit 1000 joules à une ampoule à incandescence. Sachant que ce type d'ampoule ne convertit que 5% de l'énergie fournie en énergie utile, combien perd on d'énergie ?
9. Expliquer pourquoi les états de l'UE ont approuvé en 2008 l'interdiction des lampes à incandescence classiques à partir de 2012.

3. Puissance et énergie

Pour faire des comparaisons de consommations, il faut les ramener à la même durée. On utilise la grandeur **puissance**. La puissance permet de comparer l'énergie échangée en 1 s par différents appareils.

Pour amener un kilogramme d'eau de 25°C à 100°C, il faut fournir une énergie d'environ 315 kJ.

► Une plaque de cuisson d'une puissance de 1200 W fournit cette énergie en 4 min et 23s.

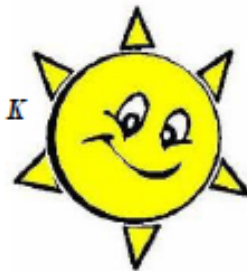
► Une plaque de cuisson d'une puissance de 2100 W fournit cette énergie en 2 min et 30s.

10. Quelle est la plaque de cuisson la plus puissante ? Justifier.

11. Combien de joules sont convertis en une seconde par cette plaque ?

12. Quelle est l'énergie délivrée par cette plaque en 2 seconde ? En une minute ?

13. En déduire une relation entre l'énergie E , la puissance P et la durée Δt . Préciser les unités de chaque terme.



| | | | | | |
|-----------|-------|----------|------------|-------------|--------------|
| 1 μ W | 20 mW | 5 à 30 W | 30 à 100 W | 300 à 800 W | 800 W à 1 kW |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----------|--------|------|----------|------|---------------------|
| 2 à 3 kW | 100 kW | 1 MW | 1 à 3 MW | 5 GW | $3 \cdot 10^{26}$ W |
| | | | | | |

II. Consommation et besoins actuels d'énergie

Documents 1 et 2 p 214 : Besoins énergétiques en France.

14. Comment évoluent nos besoins en énergie ?
15. Quel est le secteur d'activité qui montre la plus grande augmentation ?
16. Quel est le secteur le plus gourmand en énergie ?

On dispose de la fiche technique de trois écrans plat actuels.

| Ecran plat 50LW 23S Technologie LED | | Ecran plat 47LC 23W Technologie LCD | | Ecran plat 47PW 23W Technologie PLASMA | |
|--|-----------------------------|--|-----------------------------|---|-----------------------------|
| Taille | : 50 pouces | Taille | : 47 pouces | Taille | : 47 pouces |
| Conso. Max | : 62 W | Conso. Max | : 128 W | Conso. Max | : 184 W |
| Conso Veille | : 0,15 W | Conso veille | : 0,15 W | Conso veille | : 0,20 W |
| Hors tension / veille | : non / oui | Hors tension / veille | : oui / oui | Hors tension / veille | : non / oui |
| Alim | : AC 100-240 V – 50 / 60 Hz | Alim | : AC 100-240 V – 50 / 60 Hz | Alim | : AC 100-240 V – 50 / 60 Hz |

17. En tenant compte de toutes les caractéristiques des écrans proposés ici, est-il possible de définir la technologie qui semble la plus économe ?
18. Quel est néanmoins l'inconvénient de l'écran qui semble ici le plus « écologique » ?
19. Pour un écran PLASMA qui fonctionne en moyenne 4 heures par jours, calculer l'énergie perdue en une journée.
20. Combien de temps pourrait-on allumer une ampoule basse énergie de puissance 30 W avec cette énergie perdue ?
21. Conclure sachant que dans une maison on trouve souvent de nombreux appareils en veille (TV, lecteur, PC, chaîne, Box...).