

Énergie et conversions

Cours de sciences physiques - niveau 5e

*Tu pédales et ta dynamo allume le phare, ton téléphone chauffe pendant un jeu, une éolienne tourne par grand vent : à chaque fois, quelque chose passe d'un objet à un autre et produit un effet. Ce « quelque chose », c'est l'**énergie**. Elle change de forme, elle se déplace, mais elle ne disparaît jamais : voyons comment suivre ses **conversions**.*

Ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

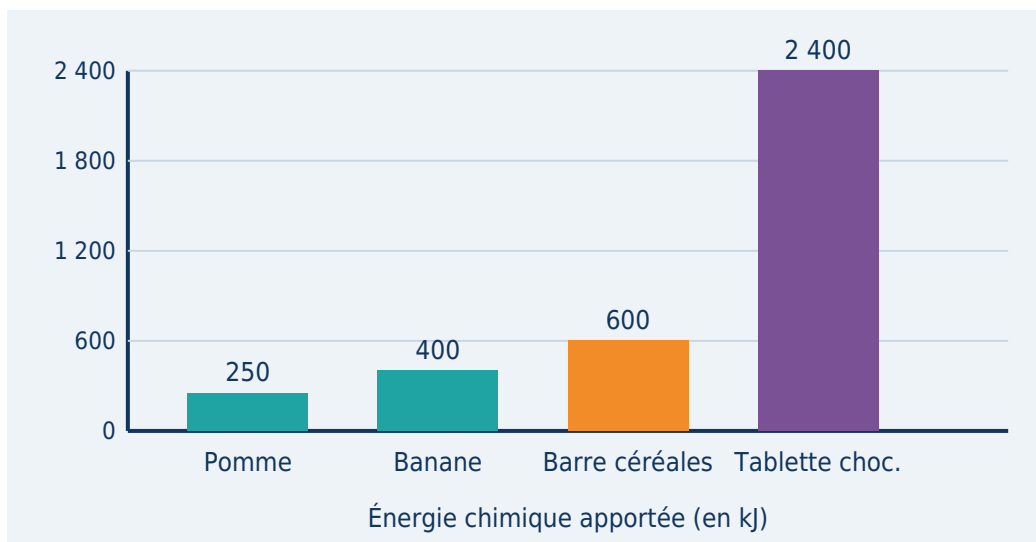
L'énergie : une grandeur qui produit des effets

On dit qu'un objet ou un système possède de l'énergie lorsqu'il peut **produire un effet** : mettre en mouvement, chauffer, éclairer, faire fonctionner un appareil. Une pile neuve peut allumer une lampe, un ressort comprimé peut lancer une bille, de l'eau retenue par un barrage peut faire tourner une turbine.

DÉFINITION

L'**énergie** est une grandeur physique qui caractérise la capacité d'un système à produire des effets (mouvement, chaleur, lumière...). Son unité dans le Système international est le **joule**, de symbole **J**.

Les multiples usuels sont le kilojoule ($1 \text{ kJ} = 1\,000 \text{ J}$) et le mégajoule ($1 \text{ MJ} = 1\,000\,000 \text{ J}$). Pour te faire une idée : soulever une pomme d'environ 100 g d'une hauteur de 1 m demande à peu près **1 J** ; une barre de céréales apporte environ 600 kJ à l'organisme.



Énergie chimique apportée par quelques aliments (valeurs approchées, en kilojoules).

Les sources d'énergie

Une **source d'énergie** est un réservoir naturel d'où l'on peut tirer de l'énergie pour nos besoins. On les classe selon leur capacité à se reconstituer à l'échelle d'une vie humaine.

Type de source	Exemples	Caractéristique
Source renouvelable	Soleil, vent, eau en mouvement (hydraulique), bois et déchets végétaux (biomasse), chaleur du sous-sol (géothermie)	se reconstitue rapidement ou ne s'épuise pas à notre échelle
Source non renouvelable	pétrole, gaz naturel, charbon, uranium	réserves limitées, formées en millions d'années, qui s'épuisent à l'usage

ERREUR FRÉQUENTE

Renouvelable ne veut pas dire « sans impact » : un barrage ou un champ d'éoliennes modifie le paysage et les milieux naturels. Les énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon), elles, rejettent du dioxyde de carbone quand on les brûle.

Les formes d'énergie

Dans la vie courante, l'énergie se présente sous plusieurs **formes**. Un même système peut en posséder plusieurs à la fois.

Forme	Où la trouve-t-on ?
Énergie cinétique	un objet en mouvement : vélo, vent, eau qui coule
Énergie de position (potentielle)	un objet en hauteur : eau d'un barrage, skieur en haut de la piste
Énergie thermique	un corps chaud : eau bouillante, radiateur

Énergie électrique	le courant dans un fil, une pile en fonctionnement
Énergie lumineuse (rayonnante)	la lumière du Soleil, d'une lampe
Énergie chimique	aliments, carburants, piles, bois
Énergie nucléaire	le combustible d'une centrale, le Soleil

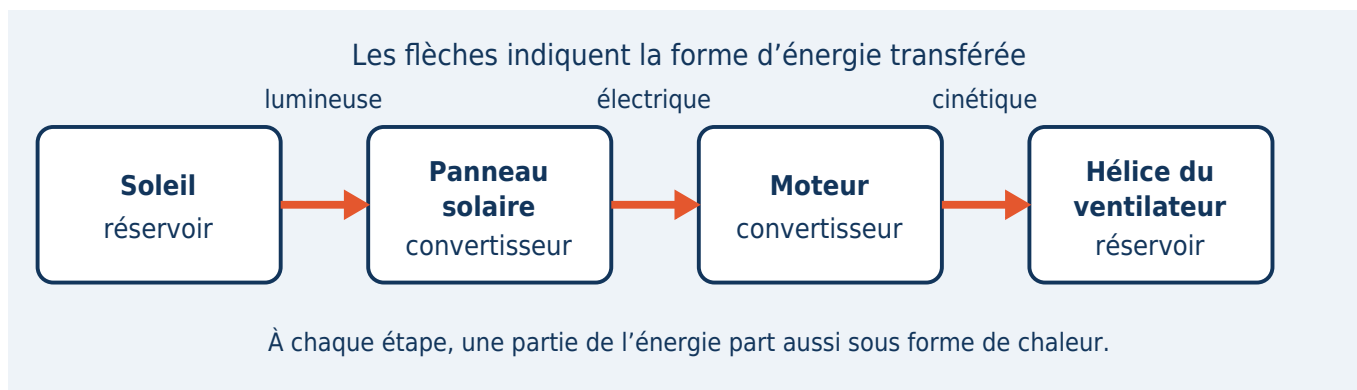
Transferts et conversions d'énergie

L'énergie passe d'un système à un autre : c'est un **transfert**. Elle peut aussi changer de forme au cours de ce transfert : c'est une **conversion**. L'objet qui reçoit puis restitue l'énergie sous une autre forme est un **convertisseur** ; celui qui la stocke est un **réservoir**.

VOCABULAIRE

Un transfert d'énergie peut se faire par **travail** (une force qui met en mouvement), par **chaleur** (de proche en proche, du chaud vers le froid), par **rayonnement** (la lumière) ou par **courant électrique**.

On représente ces échanges par une **chaîne énergétique** : les réservoirs et les convertisseurs sont dans des rectangles, les transferts sont des flèches sur lesquelles on écrit la forme de l'énergie transférée.



Chaîne énergétique d'un ventilateur alimenté par un panneau solaire.

La conservation de l'énergie et les pertes

Dans toutes les conversions, une règle ne souffre aucune exception : l'énergie **se conserve**. On ne peut ni la créer ni la détruire ; elle est seulement transférée et convertie. Ce que l'on appelle « énergie consommée » est en réalité de l'énergie convertie en une forme qui ne nous intéresse plus.

LOI

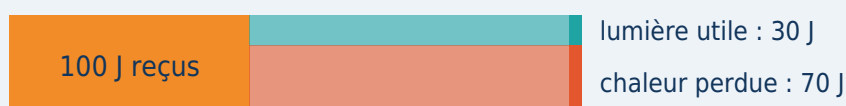
Dans une conversion, l'énergie reçue est égale à l'énergie fournie : **énergie reçue = énergie utile + énergie perdue** (le plus souvent sous forme de chaleur).

Quand une lampe à incandescence reçoit 100 J d'énergie électrique, elle ne fournit qu'environ 5 J d'énergie lumineuse utile. Les 95 J restants chauffent l'ampoule et l'air : ce sont des pertes. Une lampe à LED fait beaucoup mieux : à 100 J reçus, elle en convertit environ 30 en lumière.

Lampe à incandescence



Lampe à LED



Largeur des bandes proportionnelle à l'énergie (ordre de grandeur)

Conversions d'énergie de deux lampes : l'énergie reçue se retrouve en lumière et en chaleur.

Exemples résolus

EXEMPLE 1 : BILAN D'UN MOTEUR

Un petit moteur reçoit 50 J d'énergie électrique et fournit 40 J d'énergie cinétique.

Quelle énergie est perdue ?

Énergie reçue = énergie utile + énergie perdue, donc énergie perdue = $50 - 40 = 10 \text{ J}$, sous forme de chaleur : le moteur chauffe un peu.

EXEMPLE 2 : CONVERSION D'UNITÉS

Une tablette de chocolat apporte 2 400 kJ. En joules : $2\,400 \times 1\,000 = 2\,400\,000 \text{ J}$, soit **2,4 MJ**.

EXEMPLE 3 : CHAÎNE ÉNERGÉTIQUE D'UNE LAMPE DE POCHE

La pile (réservoir, énergie chimique) → transfert électrique → l'ampoule (convertisseur) → transfert par rayonnement (énergie lumineuse, utile) et transfert thermique (chaleur, perdue).

Erreurs fréquentes

- Dire que l'énergie « est produite » ou « est consommée » : elle est convertie, pas créée ni détruite.
- Croire que l'énergie perdue en chaleur a disparu : elle chauffe l'air et les objets, mais on ne peut plus la récupérer facilement.

- Confondre source d'énergie (le réservoir naturel, comme le vent) et forme d'énergie (cinétique, électrique...).
- Oublier de convertir kJ en J avant de comparer deux valeurs.

POUR RETENIR

Pour décrire une conversion : *d'où vient l'énergie, par quoi passe-t-elle, où va-t-elle ?* Et toujours vérifier que « énergie reçue = énergie utile + énergie perdue ».

L'essentiel à retenir

- L'énergie caractérise la capacité à produire des effets ; son unité est le joule (J), avec $1 \text{ kJ} = 1\,000 \text{ J}$.
- Les sources renouvelables (Soleil, vent, eau, biomasse, géothermie) se reconstituent ; les sources non renouvelables (pétrole, gaz, charbon, uranium) s'épuisent.
- Les formes d'énergie : cinétique, de position, thermique, électrique, lumineuse, chimique, nucléaire.
- L'énergie est transférée (travail, chaleur, rayonnement, courant électrique) et convertie d'une forme à une autre par des convertisseurs.
- Une chaîne énergétique relie réservoirs, convertisseurs et transferts.
- L'énergie se conserve : énergie reçue = énergie utile + énergie perdue (souvent de la chaleur).