

1 <sup>ère</sup> Sti2D Physique-chimie	Thème : Énergie	
<u>Chapitre 1 : L'énergie et ses enjeux</u>		

## I. Sources et formes d'énergie

### I. a) Les différentes formes d'énergie

Les différentes **formes d'énergie** que l'on rencontre au quotidien sont :

- l'énergie **rayonnante** (comme l'énergie du Soleil captée par les panneaux solaires),
- l'énergie **électrique** (comme l'énergie alimentant un réfrigérateur),
- l'énergie **mécanique** (comme l'énergie d'un moteur en rotation),
- l'énergie **thermique** (comme l'énergie libérée lors d'une combustion),
- l'énergie **nucléaire** (produite dans les centrales nucléaires),
- l'énergie **chimique** (comme l'énergie stockée dans une batterie).

### I. b) Les sources d'énergie

Il est important de distinguer les **formes** d'énergie et les **sources** d'énergie.

Quelques exemples de sources d'énergie : le pétrole, le gaz, l'uranium, le Soleil, l'eau, le vent...

Ces sources peuvent être :

→ **renouvelables** : comme le Soleil et le vent, cela signifie que leur renouvellement naturel est assez rapide à l'échelle de temps d'une vie humaine.

→ **non renouvelables** : comme l'uranium utilisé dans les centrales nucléaires.

## II. Énergie et puissance

### II. a) Relation entre énergie et puissance

La puissance est la quantité d'énergie échangée par seconde entre le système et l'extérieur.

Si au cours de la durée  $\Delta t$ , un système a échangé la quantité d'énergie  $E$  avec l'extérieur, la puissance moyenne  $P$  vaut :

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

Avec  $P$  en watt (W),  $E$  en joule (J) et  $\Delta t$  en seconde (s)

Pour une puissance constante, on a  $E = P \times \Delta t$ , ce qui signifie que l'énergie utilisée par un appareil dépend de sa durée d'utilisation.

### II. b) Systèmes d'unités

Pour exprimer l'énergie consommée, plusieurs systèmes d'unités existent. Dans l'habitat, on utilise le kilowattheure (kWh), qui correspond à une puissance de 1 kW consommée pendant 1 heure.

	Système international	Autre système d'unités	
$P$	W	W	1 Wh = 1 W × 3 600 s = 3,6 × 10 <sup>3</sup> J
$\Delta t$	s	h	
$E = P \times \Delta t$	J = W × s	Wh = W × h	

Remarque : 1 kWh = 10<sup>3</sup> Wh    1 MWh = 10<sup>6</sup> Wh    1 GWh = 10<sup>9</sup> Wh    1 TWh = 10<sup>12</sup> Wh

## II. c) Ordres de grandeur d'énergies et de puissances

- Répartition du parc énergétique français fin 2023 :

	Nucléaire	Hydroélectricité	Éolien	Photovoltaïque	Thermique fossile (gaz, fioul et charbon)
Puissance disponible (GW)	61	26	22	19	17
Énergie produite (TWh)	320	59	51	22	33

- Quelques exemples de puissance dans les transports :

- moteur de vélo à assistance électrique : 250 W
- chargeur domestique de scooter électrique : 3 kW
- borne de recharge de voiture électrique : 250 kW
- moteur électrique de voiture : 70 à 400 kW

## III. Conversions d'énergie

### III. a) Obtention d'énergie électrique et d'énergie mécanique

Un **convertisseur** d'énergie permet de convertir une forme d'énergie en une ou plusieurs autres formes.

Lors de ces conversions d'énergie, on cherche le plus souvent à obtenir de l'énergie électrique ou de l'énergie mécanique.

L'énergie électrique est obtenue principalement par :

- Conversion **photoélectrique** (Ex : panneau photovoltaïque, il convertit l'énergie rayonnante en énergie électrique)
- Conversion **électrochimique** (Ex : pile, elle convertit l'énergie chimique en énergie électrique)
- Conversion **électromécanique** (Ex : alternateur, il convertit l'énergie mécanique en énergie électrique)

L'énergie mécanique est obtenue principalement par :

- Conversion **thermodynamique** (Ex : moteur thermique, l'énergie thermique libérée par la combustion de l'essence est convertie en énergie mécanique)
- Conversion **électromécanique** (Ex : moteur électrique, il convertit l'énergie électrique en énergie mécanique)

### III. b) Conservation de l'énergie et bilan énergétique d'un convertisseurs

L'énergie d'un système isolé ne peut être ni créée, ni détruite. Elle peut uniquement être convertie en une autre forme d'énergie.

Ainsi, un convertisseur d'énergie absorbe l'énergie qu'il reçoit et la convertit en une autre forme d'énergie utile. Cette conversion s'accompagne des « pertes » énergétiques, le plus souvent sous forme d'énergie thermique.

Afin d'illustrer l'ensemble des éléments de conversions ainsi que les transferts d'énergies qui ont lieu lorsque l'énergie change de forme, on schématise **une chaîne énergétique**.



### III. c) Conservation de l'énergie et bilan énergétique d'un convertisseurs

Le rendement d'un convertisseur d'énergie noté  $\eta$  est le rapport de l'énergie utile (celle qu'il fournit), sur l'énergie absorbée (celle qu'il reçoit) :  $\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{absorbée}}}$

L'expression du rendement reste valable avec les puissances, d'où :  $\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}}$ .

*Remarque :* lors du calcul d'un rendement, il faut s'assurer que les unités soient identiques et ne pas oublier de multiplier par 100 pour avoir un pourcentage

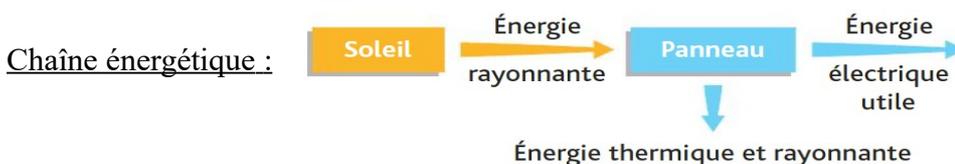
Un rendement est exprimé en pourcentage et on peut citer quelques exemples:

- rendement moyen d'un panneau photovoltaïque ~15 %,
- rendement moyen d'un moteur électrique ~90 %,
- rendement moyen d'un moteur thermique ~40 %

#### Mise en application :

Prenons l'exemple d'un **panneau photovoltaïque**.

Ce convertisseur reçoit de l'énergie rayonnante provenant du Soleil et en convertit une partie en énergie électrique. L'énergie rayonnante non convertie est réfléchiée par le panneau ou absorbée par celui-ci sous forme d'énergie thermique.

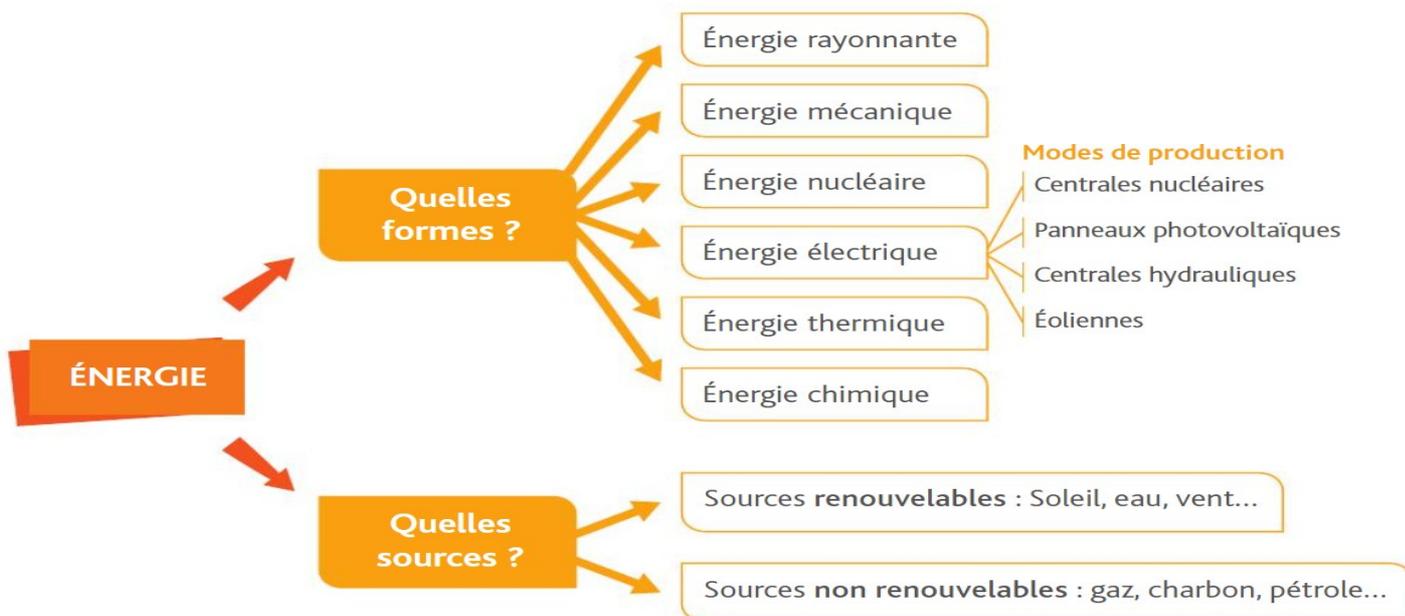


Dans le cas d'un panneau photovoltaïque, l'énergie utile est l'énergie électrique, tandis que l'énergie absorbée est l'énergie rayonnante du Soleil.

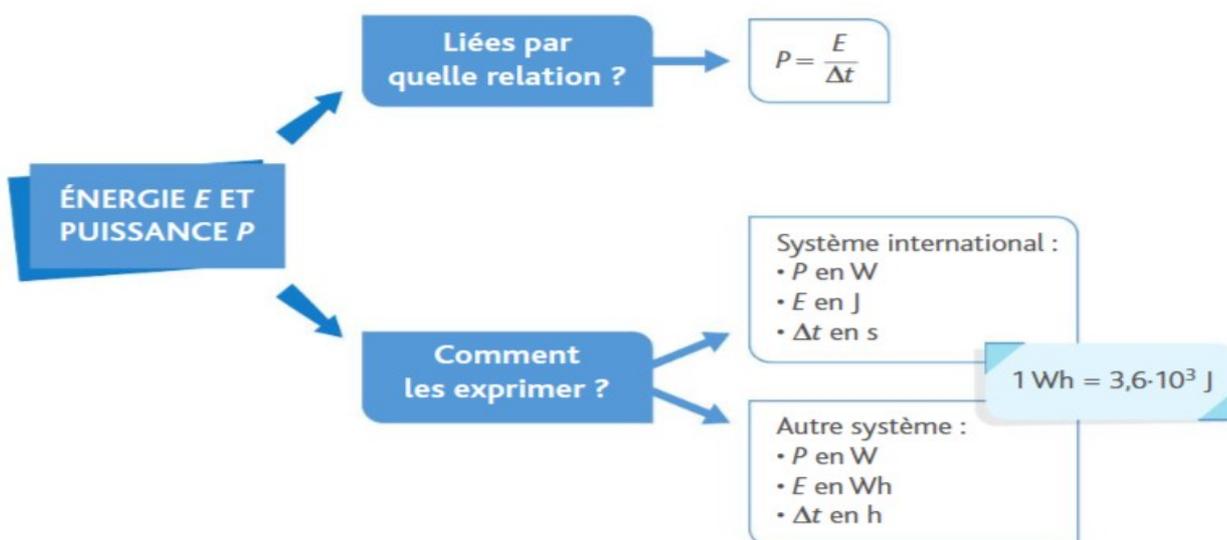
$$\text{On aura donc : } \eta = \frac{E_{\text{électrique}}}{E_{\text{rayonnante}}} = \frac{P_{\text{électrique}}}{P_{\text{rayonnante}}}$$

## En résumé :

### I. Formes et sources d'énergie :



### II. Énergie et puissance :



### III. Conversions d'énergie :

