

Module d'apprentissage sur l'énergie – Cycle 3

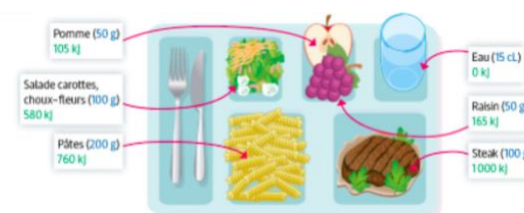
Mettre à niveau ses connaissances sur l'énergie

1. Définir l'énergie

1.1. Nos besoins en énergie

Voici des situations de la vie quotidienne très différentes. Elles ont pourtant un point commun : elles nécessitent de l'énergie.

L'énergie des aliments sert à **vivre**.



Mes 60 missions en Sciences et Technologie - CM1 et CM2 - Éditions Nathan (2017)



Les cahiers de la luciole - Sciences CM1- Éditions Hatier (2017)

L'énergie du bois sert à **s'éclairer** et à **se chauffer**.

L'énergie du Soleil sert à **chauffer**.



Sciences et Technologie - Sixième - Éditions Nathan (2016)



Mes 60 missions en Sciences et Technologie - CM1 et CM2 - Éditions Nathan (2017)

L'énergie du vent sert à **se déplacer**.

L'énergie est donc utilisée comme réponse à un **besoin** : vivre, s'éclairer, se chauffer ou se déplacer...

Module d'apprentissage sur l'énergie – Cycle 3

1.2. Sources d'énergie

Pour répondre à ce besoin, les objets puisent leur énergie dans une **source**. Dans les exemples précédents :

- pour vivre, l'homme puise son énergie dans l'**alimentation** ;
- pour se chauffer et s'éclairer, on peut utiliser du **bois** ;
- pour chauffer des aliments, on peut utiliser le **Soleil** ;
- pour se déplacer, on peut utiliser le **vent**.

Définition : qu'est-ce qu'une source d'énergie ?

Une source d'énergie est une ressource dans laquelle un objet puise de l'énergie pour répondre à un besoin.

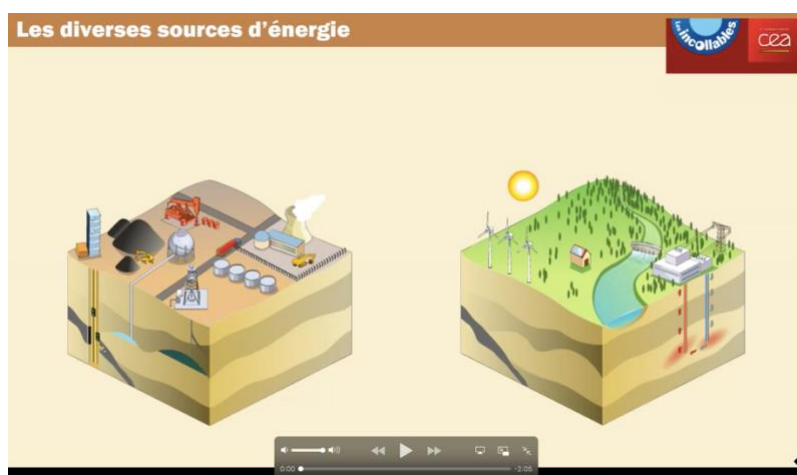
En cycle 3, les élèves n'ont pas à connaître cette définition mais ils doivent apprendre à identifier des sources d'énergie et à en reconnaître la nature.

On peut catégoriser les sources d'énergie en fonction de leur nature :

- les **sources d'énergie renouvelables** : ce sont celles dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle de temps humaine ;
- les **sources d'énergie non renouvelables** : ce sont celles dont l'exploitation va conduire à leur épuisement.

Sources d'énergie renouvelables	Sources d'énergie non renouvelables
Soleil, vent, eau en mouvement, muscle, biomasse, eau chaude souterraine (géothermie), biocarburants...	Combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz), uranium, pile...

<http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/diverses-sources-d-energie.aspx>



Attention : le vocabulaire usuel nous trompe !

Dans le vocabulaire usuel et dans de nombreuses ressources (ressources web et parfois manuels scolaires), il est courant de confondre énergie et source. Par exemple, il est habituel de lire que « *le Soleil ou le vent sont des énergies renouvelables* » et que « *l'uranium est une énergie non renouvelable* ». Pour les élèves, il faudra bien sûr corriger en expliquant que « *le Soleil et le vent sont des **sources** d'énergie renouvelables* » et que « *l'uranium est une **source** d'énergie non renouvelable* ».

Module d'apprentissage sur l'énergie – Cycle 3

1.3. Formes, conversions et conservation de l'énergie

Le physicien Richard Feynman disait au milieu du XXe siècle : « *L'énergie nous apparaît sous un très grand nombre de formes différentes et il existe une formule pour chacune. [...]. Mais il est important de se rendre compte que, dans la physique d'aujourd'hui, nous n'avons aucune connaissance de ce qu'est l'énergie* ».

La vidéo ci-dessous explique comment le concept d'énergie a été construit, à partir des avancées technologiques de la révolution industrielle :

<https://www.dailymotion.com/video/x1os0o0>

Principe de conservation de l'énergie

L'énergie ne peut être ni créée, ni détruite : elle est transformée par un objet, en passant d'une forme à une autre. Elle peut donc être définie comme une grandeur mesurant la capacité d'un objet à évoluer.

Le concept de l'énergie a donc été construit autour de deux caractéristiques :

- **l'énergie est une grandeur physique qui se conserve ;**
- **l'énergie peut passer d'une forme à d'autres.**

Définition : les formes de l'énergie

La forme de l'énergie est la manière dont l'énergie se présente.

Il existe six formes de l'énergie :

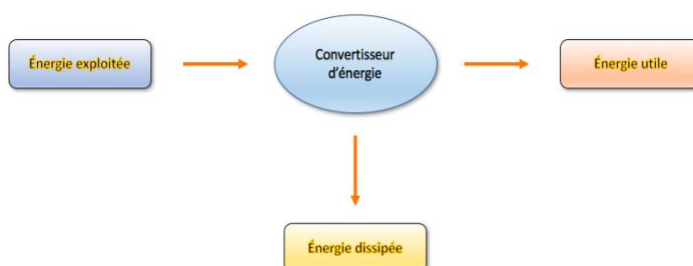
- l'énergie nucléaire ;
- l'énergie chimique ;
- l'énergie mécanique (qui se décompose en deux entités : l'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie cinétique) ; *pour les élèves, on pourra la présenter comme « l'énergie de mouvement » ;*
- l'énergie thermique,
- l'énergie de rayonnement ; *pour les élèves, on l'assimilera à « l'énergie solaire » ;*
- l'énergie électrique.

Un objet transformant de l'énergie est un **convertisseur** qui :

- reçoit de la part d'une source ou d'un autre convertisseur une forme d'énergie, considérée comme **l'énergie exploitée**, que l'on peut identifier avec la question « *Quelle forme d'énergie l'objet reçoit-il de la source ?* » ;
- convertit l'énergie entrante en une ou deux formes d'énergie, **l'énergie utile**, que l'on peut identifier en posant la question « *À quoi l'objet sert-il ?* » et **l'énergie dissipée**, qui répond à la question « *Quelle forme d'énergie n'est pas exploitable pour l'utilisateur ?* ».

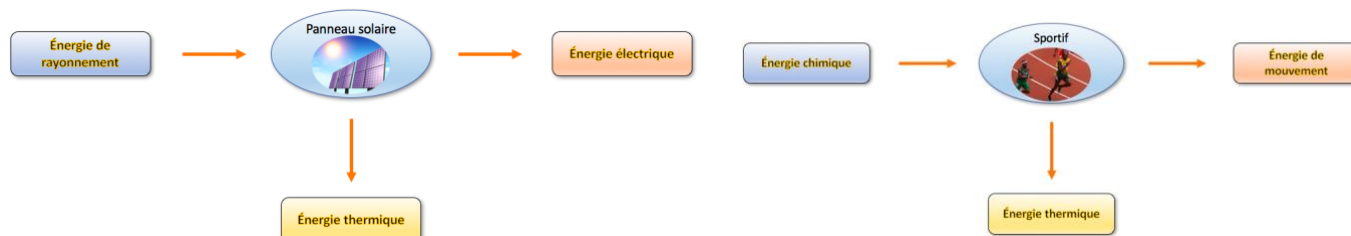
Représenter symboliquement les conversions d'énergie

Cette transformation peut être représentée par une chaîne énergétique : elle indique la nature du convertisseur et les formes d'énergie transformées. Les flèches symbolisent les transferts d'énergie d'un objet à un autre.



Module d'apprentissage sur l'énergie – Cycle 3

Exemples :



Attention : le vocabulaire usuel nous trompe !

Dans le langage courant, on emploie des expressions comme « *Perdre de l'énergie* », « *Économiser l'énergie* », « *Produire de l'énergie* » ou encore « *Consommer de l'énergie* »... Ces expressions d'usage courant vont à l'encontre du principe de conservation de l'énergie car elles laissent à penser que l'énergie « s'use » ou « peut être créée » sans contrepartie :

- les « *pertes* » d'énergie ne correspondent pas à des disparitions d'énergie mais à des transformations : une partie de l'énergie exploitée est dissipée en une forme non utilisable ;
- « *réduire sa consommation d'énergie* » évoque l'idée de limiter le réchauffement climatique. En réalité, conformément au principe de conservation, la quantité totale d'énergie ne change pas mais, en puisant dans une source non renouvelable comme le pétrole, on produit des gaz à effet de serre. La Terre stocke alors une plus grande quantité d'énergie thermique. C'est donc la qualité de l'énergie qui tend à se dégrader, pas la quantité ;
- « *Produire de l'énergie* » ne précise pas la nature de l'énergie utile : il s'agit implicitement de transformer une forme d'énergie en énergie électrique.

2. Économiser l'énergie

2.1. Économiser l'énergie grâce à l'isolation thermique

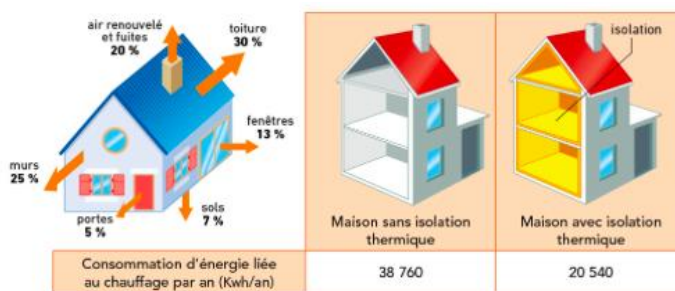
La vidéo ci-dessous explique ce qu'est la chaleur :

<https://youtu.be/y9QcLREoypc>

La chaleur se caractérise par le transfert d'énergie thermique d'un corps à haute température vers un corps à plus basse température. Lorsque le corps reçoit de la chaleur :

- à l'échelle microscopique, l'agitation des molécules qui le composent augmente,
- à l'échelle macroscopique, sa température augmente.

Selon l'Ademe, la chaleur s'échappe d'une maison mal isolée à 30 % par les combles et la toiture, à 25 % par les murs, à 10 à 15 % par les vitres et fenêtres et à 7 à 10 % par les sols. Il s'agit de faire comprendre aux élèves **comment empêcher le transfert par chaleur de l'intérieur de la maison vers l'extérieur.**



Chercheurs en herbe CM - Sciences et Technologie - Éditions Bordas (2018)

Module d'apprentissage sur l'énergie – Cycle 3

Une expérience surprenante

Posons un glaçon de même masse sur du bois, de l'aluminium et de la laine et laissons-le à l'air libre. Selon vous, lequel va fondre en premier ?

Observations : quelques minutes plus tard, on observe que le glaçon n'a pas fondu sur la laine, qu'il a commencé à fondre sur le bois et qu'il a complètement fondu sur l'aluminium.

Interprétation : pour fondre, le glaçon reçoit la chaleur de l'air ambiant. Ce dernier va donc fondre plus facilement lorsqu'il sera placé sur un matériau meilleur conducteur de chaleur. Or la laine et le bois sont de bons isolants thermiques. Ils empêchent donc la chaleur de se propager au glaçon.



Glaçons de même taille posés sur du bois, de l'aluminium et de la laine.
Sciences et Technologie - Sixième - Éditions Nathan - Programmes 2016

Surprenant non ? Sans doute parce qu'on pense, à tort, que la laine est une source de chaleur alors qu'elle n'est qu'un bon isolant thermique...

Choisir un bon isolant thermique, c'est choisir un matériau qui empêche les transferts thermiques : il faut donc qu'il conduise mal la chaleur.

2.2. Limiter la production des gaz à effet de serre

Cette vidéo illustre le principe de l'effet de serre :

https://youtu.be/Hb_P01Cke_A

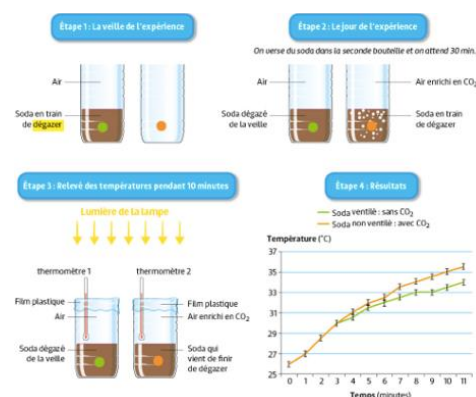
Effet de serre et réchauffement climatique

C'est grâce à l'effet de serre que la température moyenne est de l'ordre de 15°C. Sans lui, la température moyenne de la Terre serait de - 18°C. **Ce qui pose problème n'est donc pas l'effet de serre en lui-même mais son augmentation par la production croissante de gaz à effet de serre.** Conformément au principe de conservation, la quantité totale d'énergie sur Terre ne change pas. Cependant, en puisant dans des sources non renouvelables comme le pétrole, les formes des énergies disponibles changent et la qualité de l'énergie tend à se dégrader : en produisant davantage de gaz à effet de serre, la planète stocke alors une plus grande quantité d'énergie thermique, non utilisable, qui provoque le **réchauffement climatique**.

Une modélisation à réaliser en classe

Cette modélisation, facilement réalisable en classe, permet de montrer l'influence de la présence croissante de gaz sur la température dans l'atmosphère.

Elle sera exploitée dans la séquence 3 du module.



Sciences et Technologie - Sixième - Éditions Nathan - Programmes 2016