

Attendu(s) en fin de cycle

Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie

Liste des connaissances et compétences associées

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie	
<p>Identifier des sources d'énergie et des formes.</p> <p>» L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique...).</p> <p>Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer...</p> <p>Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.</p> <p>» Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, eau et barrage, pile...</p> <p>» Notion d'énergie renouvelable.</p> <p>» Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.</p> <p>» Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d'énergie.</p>	<p>L'énergie associée à un objet en mouvement apparaît comme une forme d'énergie facile à percevoir par l'élève, et comme pouvant se convertir en énergie thermique.</p> <p>Le professeur peut privilégier la mise en œuvre de dispositifs expérimentaux analysés sous leurs aspects énergétiques : éolienne, circuit électrique simple, dispositif de freinage, moulin à eau, objet technique...</p> <p>On prend appui sur des exemples simples (vélo qui freine, objets du quotidien, l'être humain en introduisant les formes d'énergie mobilisées et les différentes consommations (par exemple : énergie thermique, énergie associée au mouvement d'un objet, énergie électrique, énergie associée à une réaction chimique, énergie lumineuse...)). Exemples de consommation domestique (chauffage, lumière, ordinateur, transports).</p>

Repères de progressivité

6^{ème}

Transformations d'énergie ; les objets techniques en charge de convertir les formes d'énergie sont identifiés et qualifiés d'un point de vue fonctionnel

Préambule (pour le professeur)[Retour page 1](#)**Compétence à dominante Technologie pour l'utilisation de l'énergie dans les objets techniques.**

Compétence qui pourrait être liée à un objet technique support que l'on étudie dans la compétence "Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions" et/ou la compétence "Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin".

Compétence	Identifier des sources d'énergie et des formes.
Connaissances associées	L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique...).

- **Attendu élève en terme de connaissance** : (exemple de fiche connaissance pour la synthèse de l'activité)

[Retour page 1](#)

Sciences & Technologie **Thème – MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION**
 Compétence – Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie
 Compétence associée - Identifier des sources d'énergie et des formes

Connaissance : L'énergie existe sous différentes formes

A chaque instant de notre vie, pour répondre à tous nos besoins (vivre, vivre confortablement, se déplacer, communiquer, se divertir...), nous utilisons de l'énergie.

Energies primaires : L'énergie éolienne propulse un voilier, L'énergie de la biomasse (bois) pour chauffer un habitat, L'énergie solaire, L'énergie solaire et de la biomasse (aliments) pour un cycliste.

Energies issues de la transformation des énergies primaires : Energie chimique (aliments), Energie musculaire, Energie mécanique (vélo), Energie électrique, Energie lumineuse.

L'énergie ne se voit pas mais nous en percevons le **résultat** : **mouvement, émission de chaleur...** Elle se présente sous de multiples formes et l'une de ses propriétés essentielles est de pouvoir être **convertie** d'une **forme en une autre** afin d'effectuer un **travail** (produire de la chaleur, de la lumière, du mouvement...). On distingue : - les énergies **primaires** (non transformées par l'homme) comme l'énergie **éolienne** (vitesse du vent), **solaire** (chaleur et lumière du rayonnement solaire), **hydraulique** (déplacement d'eau), **nucléaire** (fission des noyaux d'uranium), **géothermique** (chaleur du sol), de la **biomasse** (bois, aliments, cultures) ... - les énergies obtenues par **transformation** d'une énergie primaire comme l'énergie **musculaire** (humaine ou animale), **thermique** (émission de chaleur), **mécanique** (objet en mouvement), **électrique** (déplacement d'électrons), **lumineuse** (lumière), **chimique** (nourriture, carburants, piles...), etc.

Fiche connaissance – L'énergie existe sous différentes formes Cycle 3

- **Pistes d'exploitations pédagogiques** :

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

<p>Pistes de situations déclenchantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partir de différentes situations où nous utilisons de l'énergie ou à partir d'objets techniques (environnement proche de l'élève) qui utilisent de l'énergie, et lancer un questionnaire sur les énergies utilisées. - Partir d'un vélo dans la salle de Sciences et Technologie et lancer un questionnaire sur les énergies que l'on retrouve sur ce vélo (mécanique, musculaire, lumineuse...)"
<p>Pistes problèmes technologiques</p>	<p>Quelles sont les différentes énergies utilisées sur les objets techniques ? Pourquoi les objets techniques utilisent de l'énergie pour fonctionner ? Comment et grâce à quoi les objets techniques fonctionnent ? Comment utilisons-nous l'énergie ? Comment l'énergie répond à nos besoins ? Qu'est devenue l'énergie musculaire du cycliste ?</p>
<p>Ressources et outils</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Différents objets techniques ou appareils du Fablab de Technologie qui utilisent de l'énergie. - Différentes photos ou vidéos d'objets supports - Matériels d'expérimentation possible : mini éolienne, mini panneau solaire, ventilateur, ... associés à des lampes, moteurs, mini char à voile - Objet technique en cours de conception et réalisation lors de la mise en application de la compétence "Concevoir et produire tout ou partie d'un objet"

	<p>technique”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ressources documentaires et animations des sites type CEA, EDF, explorateurs énergie... - Animations CEA (portail.cea.fr/multimedia/Pages/animations.aspx) - Ressources média EDF https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z http://enseignants.edf.com/mediatheque/video http://www.edf.com/html/ecole_energie/ - Les différents modes de production de l'énergie par RTS.ch http://info.tsr.ch/infographies/energie/energie.php - Les explorateurs de l'énergie http://www.explorateurs-energie.com/ - vidéos et animations du site educapoles.org http://www.educapoles.org/fr/ - Animations et questionnaire sur les énergies https://fr.brainpop.com/sciencesdelaterre/energie/sourcesdenergie/
<p>Pistes d'activités</p>	<p>Demander aux élèves de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier les formes d'énergies utilisées par les objets techniques mis à disposition, - repérer la transformation de l'énergie réalisée par l'objet technique, - utiliser des mini-éoliennes, moteurs, mini panneau solaire et des lampes pour expérimenter les transformations de l'énergie.
<p>Exemples d'objets supports</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ademe : http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-se-chauffer-sans-gaspiller.pdf - Eventail de moyens de transports (maquettes) fonctionnant avec des énergies différentes (un par îlot) <p>Ex : solaire (http://www.a4.fr/kit-individuel-soldrag-avec-grappes-rouges.html) ; éolien (http://www.a4.fr/kit-individuel-char-a-voile-avec-grappe-propulso-noire.html + http://www.a4.fr/polypropylene-bleu-translucide-0-5-300-x-400-voile-cav.html + http://www.a4.fr/kit-individuel-option-radiocommande-pour-char-a-voile-4159.html) ; musculaire (http://www.a4.fr/kit-individuel-dragster-ressort-avec-grappe-grise.html) ; chimique hydrogène (http://www.a4.fr/voiture-a-hydrogene-a-pile-reversible.html) ; chimique pile électrique (http://www.a4.fr/kit-individuel-dragster-courroie-avec-grappe-grise.html) ; chimique air comprimé (http://www.natureetdecouvertes.com/cadeau-enfant/jeux-jouets-6-10-ans/jeux-scientifiques/voiture-aero-propulsee-30145210) ; etc.</p>

● **Apports supplémentaires de connaissances pour le professeur :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Ces apports de connaissances ne doivent pas être utilisés pour les activités élèves.

Qu'est-ce que l'énergie ?

C'est la capacité que possède un système à modifier un état, à produire un effet. Elle ne se voit pas mais nous en percevons le résultat : mouvement, émission de chaleur ... Elle est stockée dans la matière et ne se manifeste que lorsqu'elle se transforme.

Elle se présente sous de multiples formes et l'une de ses propriétés essentielles est de pouvoir être convertie

d'une forme en une autre : "Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme" (Lavoisier - principe de conservation de la matière applicable à l'énergie).

L'énergie est stockée dans la matière et se manifeste lorsqu'elle se transforme. Que ce soit à l'échelle microscopique ou macroscopique, elle est la résultante d'une force et d'un déplacement.

Quelques unités :

Joule [J]: unité légale de l'énergie dans le système international d'unités.

kiloWatt-heure [kWh] : unité utilisée pour mesurer la quantité d'énergie consommée. La puissance en watt [W] est définie comme la quantité d'énergie échangée par unité de temps (1 W = 1 J/s). Un kWh représente la quantité d'énergie mise en jeu par un appareil de puissance 1000 W pendant 1 heure soit $1000 \text{ J/s} \times 3600 \text{ s} = 3600000 \text{ J}$.

Tonne équivalent pétrole [tep] : utilisée pour exprimer dans une unité commune, la valeur énergétique de diverses sources d'énergie. Elle représente l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole, soit environ 11600 kWh.

	1 Giga Joule [GJ]	1 kilo Watt-heure [kWh]
1 tonne équivalent pétrole [tep]	41,86	11600

L'énergie existe sous différentes formes

- L'énergie mécanique :

Energie cinétique associée au mouvement d'un objet. Elle dépend de la masse de l'objet et de sa vitesse : $E_c = \frac{1}{2} m.v^2$ (m masse de l'objet [kg] ; v vitesse de l'objet [m/s]).

Energies potentielles : on distingue deux types d'énergies potentielles

- **L'énergie de gravitation** qui est liée à la force d'attraction qui s'exerce entre deux corps massifs. Elle correspond à l'énergie interne d'un corps soumis à une force. L'énergie de gravitation la plus remarquable est celle liée à la force de gravitation (pesanteur) que la terre exerce sur les objets situés dans son voisinage. Elle dépend de la masse de l'objet et de sa distance avec la terre : $E_p = m.g.z$ (m masse de l'objet [kg] ; g accélération de la pesanteur [9,81 m/s²] ; z altitude de l'objet [m]).
- **L'énergie élastique** qui correspond à l'énergie emmagasinée par les objets élastiques (ressort ...).

- **L'énergie chimique** : elle est liée à une réaction chimique (modification des liaisons entre atomes dans les molécules). On parle d'**énergie musculaire** pour l'énergie chimique issue de la transformation de la nourriture par la digestion qui est utilisée par les muscles pour produire une force (êtres humains, animaux), d'**énergie fossile** pour celle issue du charbon, pétrole et gaz naturel, d'**énergie de la biomasse** pour celle stockée dans la matière organique (bois, végétaux, déchets alimentaires, ...)
- **L'énergie électrique** : elle est liée au déplacement d'électrons dans un matériau conducteur (cuivre, aluminium ...).
- **L'énergie radiative** : elle est liée aux ondes (rayonnements) qui transportent de l'énergie. On peut parler d'**énergie solaire** pour le rayonnement solaire, d'**énergie lumineuse** pour la lumière (soleil, ampoule électrique ...), d'**énergie rayonnante** pour les rayonnements infrarouges qui transportent la chaleur (radiateur ...), d'**énergie électromagnétique** pour les micro-ondes et les ondes radio qui transportent les données (son, image et information - Wi-Fi, Bluetooth...) et d'**énergie sonore** pour le son.
- **L'énergie hydraulique** : elle est liée aux mouvements d'un fluide (vagues, courants marins, débit d'un fleuve, chute d'eau ...). On parle d'**énergies marines** pour les énergies liées aux mers et océans (courants marins, houle, marée - hydroliennes, usines marémotrices ...).
- **L'énergie nucléaire** : elle est liée à la modification des liaisons entre protons et neutrons à l'intérieur

des noyaux des atomes (fusion nucléaire au cœur du soleil, fission des noyaux d'uranium dans les centrales nucléaires).

- L'**énergie thermique** (calorifique): elle est liée à la chaleur (mouvement désordonné et plus ou moins rapide de molécules) qui provoque une variation de température ou le changement d'état d'un matériau (fusion, évaporation). On parle d'**énergie géothermique** pour l'exploitation de la chaleur qui se trouve sous la surface de la terre.
- L'**énergie éolienne** : elle est liée à la force du vent (énergie cinétique).

Remarque : on peut classer, lors de leurs transformations successives, les énergies en trois catégories ;

- les **énergies primaires** qui sont présentes dans la nature (solaire, éolienne, nucléaire, hydraulique, fossile [charbon, pétrole, gaz], géothermique, biomasse). Non transformées par l'homme.
- les **énergies secondaires** plus simples d'utilisation issues de la transformation des énergies primaires. Elles doivent être transportées sur leur lieu d'utilisation.
- l'**énergie finale** qui est livrée à l'utilisateur et qui va permettre de produire l'énergie utile.
- l'**énergie utile** qui va produire le service utile recherché par l'utilisateur.

● **Liens pour aller plus loin ...**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Site Connaissance Des Energies : www.connaissancedesenergies.org

Site Médiathèque du CEA : <http://portail.cea.fr/multimedia>

Site Planète Energies : <http://www.planete-energies.com/fr>

Site Edd de l'académie de Versailles : http://www.edd.ac-versailles.fr/spip.php?rubrique37#pagination_articles

Définitions de L'Insee : <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/liste-definitions.htm>

Fondation LAMAP : [http://www.fondation-](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/EIST/PDF/Comment_fonctionne_le_monde_Energie_et_energies_092010.pdf)

[lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/EIST/PDF/Comment_fonctionne_le_monde_Energie_et_energies_092010.pdf](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/EIST/PDF/Comment_fonctionne_le_monde_Energie_et_energies_092010.pdf)

Site Pactes Energies (ressources documentaires, vidéo...) : <http://www.pactes-energie.org/>

Site j'apprends l'Energie : <http://www.japprends-lenergie.fr/ressources/wiki-energie>

● **Points de vigilance pour le professeur (difficultés potentielles) :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

- Aider à repérer et comprendre que l'énergie se transforme.
- Difficultés peut être pour les élèves de comprendre que certaines énergies (comme l'électricité présente à la maison) n'existent pas dans la nature mais sont issues de la transformation d'autres énergies.

Compétence	Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer....
Connaissances associées	

- **Attendu élève en terme de connaissance** : (exemple de fiche connaissance pour la synthèse de l'activité)

[Retour page 1](#)

(Pas de connaissances particulières avec cette compétence associée)

● **Pistes d'exploitations pédagogiques :**

[Retour page 1](#)

Pistes de situations déclenchantes	Partir d'exemples concrets de l'environnement des élèves comme leurs moyens de transport, les appareils qui consomment de l'énergie dans leurs maisons pour s'interroger sur la nécessité d'utiliser de l'énergie.
Pistes problèmes technologiques	A quoi servent les appareils de la maison et comment fonctionnent-ils ? Grâce à quoi fonctionnent les moyens de transports utilisés tous les jours ? Pourrait-on avoir des objets qui fonctionnent sans énergie ?
Ressources et outils	<ul style="list-style-type: none"> - Objets techniques de la salle de Sciences et Technologie qui utilisent de l'énergie Animations ressources : <ul style="list-style-type: none"> - L'énergie dans les transports : http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/energie-dans-les-transports.aspx - De la centrale à la ville : http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/de-la-centrale-a-la-ville.aspx - Energie et économie d'énergie dans nos maisons : http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/energie-et-economies-d-energie.aspx
Pistes d'activités	Demander aux élèves de : <ul style="list-style-type: none"> - lister les objets techniques qui utilisent de l'énergie dans une maison (avec moyens de transport) ou dans la salle de Sciences et Technologie, - identifier l'usage de ces objets et la source d'énergie qui leur permet de fonctionner, - identifier les objets qui ne peuvent rendre leur fonction d'usage sans énergie, - comparer des objets techniques qui fonctionnent avec et sans énergie pour déterminer ce qu'apporte l'énergie (Exemple : Vélo / Vélo à assistance électrique - Couteau / Couteau électrique).
Exemples d'objets supports	Tout type d'objet technique que l'on trouve dans la maison et qui utilise de l'énergie : chauffage, lumière, ordinateur, transports Tout type d'objet technique de la salle de Sciences et Technologie qui utilise de l'énergie.

● **Apports supplémentaires de connaissances pour le professeur :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Ces apports de connaissances ne doivent pas être utilisés pour les activités élèves.

Voir l'apport de connaissances de la connaissance "L'énergie existe sous différentes formes" du texte officiel.

- **Liens pour aller plus loin ...**

[Retour page 1](#)[Retour à la connaissance](#)

L'énergie dans les transports : <http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/energie-dans-les-transports.aspx>

De la centrale à la ville : <http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/de-la-centrale-a-la-ville.aspx>

Energie et économie d'énergie dans nos maisons :

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

Kit multimédia EDF : http://kit-energie-electricite.edf.com/?_ga=1.116573958.1469334878.1463299950

- **Points de vigilance pour le professeur (difficultés potentielles) :**

[Retour page 1](#)[Retour à la connaissance](#)

- Ne pas se borner qu'au repérage de la fonction d'usage de l'objet, mais repérer aussi l'énergie d'entrée qui permet à l'objet technique de rendre sa fonction d'usage.

Compétence	Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.
Connaissances associées	Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, eau et barrage, pile...

- **Attendu élève en terme de connaissance** : (exemple de fiche connaissance pour la synthèse de l'activité)

[Retour page 1](#)

Sciences & Technologie **Thème – MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION** académie Bordeaux

Compétence – Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie
Compétence associée – Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie)

Connaissance : Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains
L'énergie que l'on utilise pour se chauffer, se déplacer, s'éclairer, communiquer... provient des sources disponibles sur Terre que nous avons su exploiter.

Soleil



Chauffage, production d'électricité, lumière naturelle

Eau



Production d'électricité

Géothermie



Chauffage, production d'électricité

Vent



Production d'électricité, propulsion

Biomasse



Chauffage, production d'électricité, nourriture, propulsion (biogaz, biocarburants)

Gaz



Chauffage, production d'électricité, propulsion (carburants)

Charbon



Production d'électricité

Pétrole



Carburants (propulsion, production d'électricité)

Uranium



Production d'électricité

Déchets



Production d'électricité, propulsion (biogaz), chauffage

Les différentes sources d'énergies nous permettent de produire de l'énergie mécanique, thermique, électrique... pour répondre à nos besoins. On distingue les sources inépuisables [le vent, l'eau, le soleil, la chaleur du sol, la biomasse] des sources présentant en quantité limitée [les sources d'énergie fossiles (gaz naturel, pétrole, charbon), d'énergie fissile (uranium) et celles liées à l'activité humaine (déchets non recyclables, piles...)].

Fiche connaissance – Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains Cycle 3

- **Pistes d'exploitations pédagogiques :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Pistes de situations déclenchantes	<ul style="list-style-type: none"> - Partir des besoins en énergie des objets techniques de l'environnement de l'élève et s'interroger sur l'origine des énergies utilisées. - Partir d'exemples comme un montage photo ou vidéo d'une personne qui est dans le désert avec un téléphone portable dans une main et un chargeur dans l'autre. Amener les élèves à se poser la question de la source d'énergie pour recharger ce portable. (chargeur solaire)
Pistes problèmes technologiques	<p>D'où vient l'énergie que nous utilisons ? Où trouver de l'énergie ?</p> <p>Comment se forme l'énergie que nous utilisons pour le fonctionnement des objets techniques ?</p> <p>Comment choisir les énergies à partir des sources à disposition ?</p>
Ressources et outils	<ul style="list-style-type: none"> - Ressources documentaires et animations des sites type CEA, EDF, explorateurs énergie

	<ul style="list-style-type: none"> - Expérimentations avec panneaux solaires, éoliennes ... - Animations CEA (portail.cea.fr/multimedia/Pages/animations.aspx) - Ressources média EDF : https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z http://enseignants.edf.com/mediatheque/video http://www.edf.com/html/ecole_energie/ - Les différents modes de production de l'énergie par RTS.ch http://info.tsr.ch/infographies/energie/energie.php - Les exploreurs de l'énergie http://www.exploreurs-energie.com/ - vidéos et animations du site educapoles.org http://www.educapoles.org/fr/ - Animations et questionnaire sur les énergies https://fr.brainpop.com/sciencesdelaterre/energie/sourcesdenergie/
<p>Pistes d'activités</p>	<p>Demander aux élèves de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier les énergies d'entrée des objets techniques étudiés, - repérer la source d'énergie utilisée (soleil, vent ...), - expliquer comment se forme telle ou telle source d'énergie.
<p>Exemples d'objets supports</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Eventail de moyens de transports (maquettes) fonctionnant avec des énergies différentes (un par îlot) - On prend appui sur des exemples simples : vélo qui freine, objets du quotidien <p>Ex : solaire (http://www.a4.fr/kit-individuel-soldrag-avec-grappes-rouges.html) ; éolien (http://www.a4.fr/kit-individuel-char-a-voile-avec-grappe-propulso-noire.html + http://www.a4.fr/polypropylene-bleu-translucide-0-5-300-x-400-voile-cav.html + http://www.a4.fr/kit-individuel-option-radiocommande-pour-char-a-voile-4159.html) ; musculaire (http://www.a4.fr/kit-individuel-dragster-ressort-avec-grappe-grise.html) ; chimique hydrogène (http://www.a4.fr/voiture-a-hydrogene-a-pile-reversible.html) ; chimique pile électrique (http://www.a4.fr/kit-individuel-dragster-courroie-avec-grappe-grise.html) ; chimique air comprimé (http://www.natureetdecouvertes.com/cadeau-enfant/jeux-jouets-6-10-ans/jeux-scientifiques/voiture-aero-propulsee-30145210) ; etc.</p>

● **Apports supplémentaires de connaissances pour le professeur :**

[Retour page 1](#)

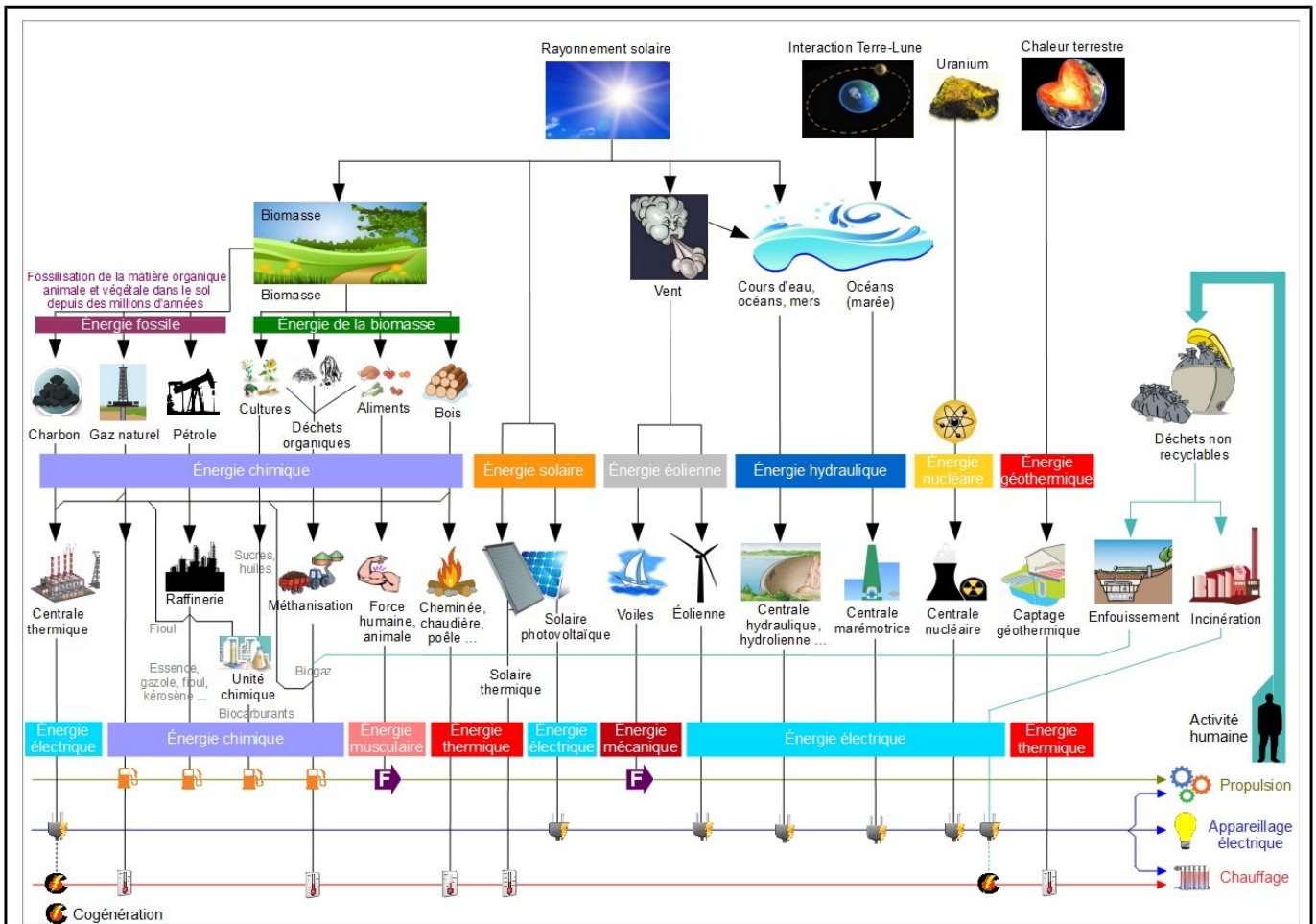
[Retour à la connaissance](#)

Ces apports de connaissances ne doivent pas être utilisés pour les activités élèves.

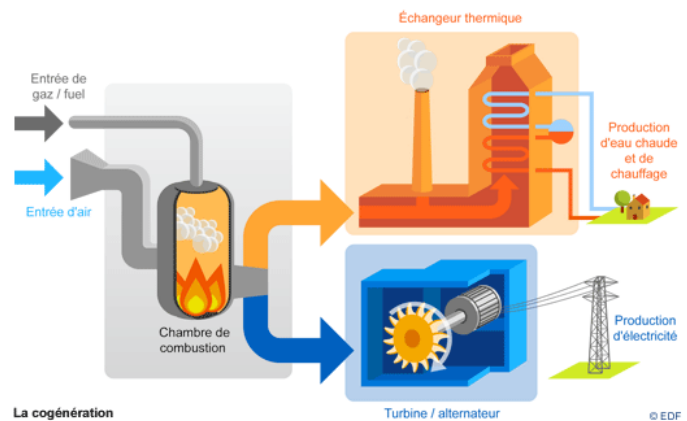
Exemples de sources d'énergies utilisées par les êtres humains

Charbon, gaz naturel servent de combustible dans les centrales thermiques de production d'électricité.	Energies fossiles
Pétrole après traitement chimique (raffinage) est transformé en carburants (essence, diesel, kérosène, propane, butane) pour les moyens de transport, le chauffage.	
Vent permet d'entraîner les éoliennes, les voiliers ...	Energie éolienne
Soleil permet de produire de l'électricité à partir de panneaux solaires photovoltaïques, de l'eau chaude sanitaire (ECS) à partir de chauffe-eau solaire.	Energie solaire
Eau douce exploitée par les centrales hydroélectriques (barrages) pour produire de l'électricité.	Energie hydraulique/marine
Houle, vagues, marée, courants marins pour produire de l'électricité (hydroliennes ...).	
Bois sert de combustible pour le chauffage des bâtiments (chaudière, poêle à bois ...) et pour produire de l'électricité.	
Aliments , l'énergie chimique qu'ils contiennent est stockée dans notre organisme et transformée en énergie musculaire.	Energie de la biomasse
Cultures (colza, betterave, algues ...) qui permettent de réaliser des biocarburants.	
Déchets organiques (matières animales et végétales) : méthanisation pour produire de la chaleur, de l'électricité, du biogaz.	
Uranium sert de combustible dans les centrales nucléaires pour produire de l'électricité.	Energie fissile (nucléaire)
Géothermie puise des calories dans le sol pour chauffer les bâtiments.	Energie géothermique
<i>Liées à l'activité humaine</i>	
Déchets ménagers et industriels non recyclables (Activité humaine) : incinération pour produire de l'électricité ou enfouissement avec méthanisation.	
Piles, batteries, accumulateurs ...	

Remarque 1 : A l'exception de l'énergie géothermique qui provient du centre de la terre, de l'énergie marémotrice qui provient de l'interaction Terre / Lune, et de l'énergie nucléaire qui provient de la radioactivité de l'uranium, toutes les autres formes d'énergies proviennent du soleil.



Remarque 2 : La cogénération est une technique qui permet, à partir d'une même source d'énergie, de produire à la fois de la chaleur et de l'électricité. Cette technique permet, notamment, d'améliorer le rendement des centrales thermiques de production d'électricité en recyclant la chaleur produite, pour chauffer des usines, des bâtiments ou des quartiers entiers situés dans l'environnement proche de la centrale.



● **Liens pour aller plus loin ...**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Site Connaissance Des Energies : www.connaissancedesenergies.org

Site Médiathèque du CEA : <http://portail.cea.fr/multimedia>

Site Planète Energies : <http://www.planete-energies.com/fr>

Site Edd de l'académie de Versailles : http://www.edd.ac-versailles.fr/spip.php?rubrique37#pagination_articles

Site Education Développement durable : <http://www.education-developpement-durable.fr/index.php>

<http://www.education-developpement-durable.fr/dtp.php?type=med&cat=cartes>

Naturoscope : Energie <http://www.fnh.org/naturoscope/Energie.htm>

Définitions de L'Insee : <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/liste-definitions.htm>

Fondation LAMAP : [http://www.fondation-](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/EIST/PDF/Comment_fonctionne_le_monde_Energie_et_energies_092010.pdf)

[lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/EIST/PDF/Comment_fonctionne_le_monde_Energie_et_energies_092010.pdf](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/EIST/PDF/Comment_fonctionne_le_monde_Energie_et_energies_092010.pdf)

Site Pactes Energies (ressources documentaires, vidéo...) : <http://www.pactes-energie.org/>

Site j'apprends l'Energie : <http://www.japprends-lenergie.fr/ressources/wiki-energie>

● **Points de vigilance pour le professeur (difficultés potentielles) :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

- Faire comprendre qu'une énergie utilisée peut- être obtenue à partir de plusieurs sources d'énergies primaires (électricité obtenue à partir du charbon, du pétrole, de la force de l'eau, du rayonnement solaire)

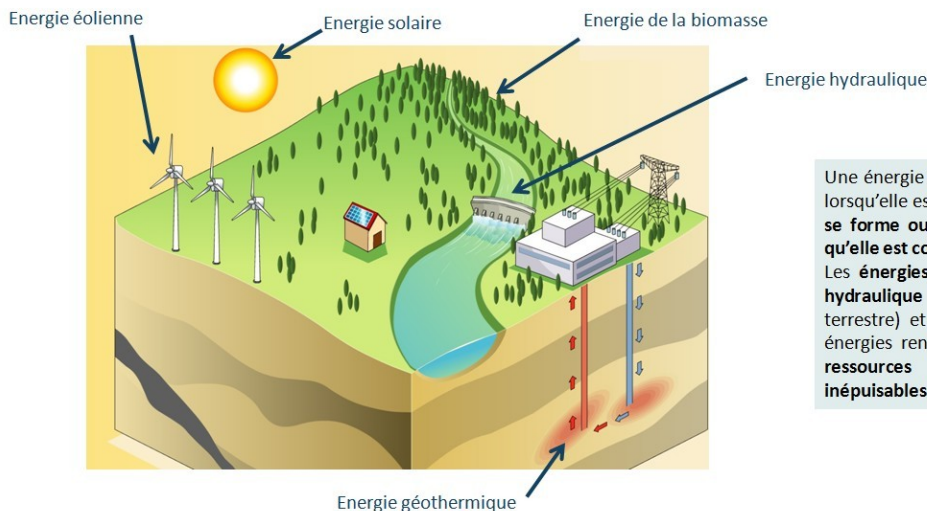
Compétence	Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.
Connaissances associées	Notion d'énergie renouvelable.

- **Attendu élève en terme de connaissance** : (exemple de fiche connaissance pour la synthèse de l'activité)

[Retour page 1](#)

Connaissance : Notion d'énergie renouvelable

Une partie de l'énergie que nous utilisons provient de sources d'énergies dites renouvelables disponibles sur Terre. Il en existe 5.



Une énergie est qualifiée de « **renouvelable** » lorsqu'elle est issue d'une source d'énergie qui **se forme ou se reconstitue plus rapidement qu'elle est consommée**. Les **énergies solaire** (soleil), **éolienne** (vent), **hydraulique** (eau), **géothermique** (chaleur terrestre) et de la **biomasse** sont donc des énergies renouvelables car elles utilisent des **ressources naturelles disponibles et inépuisables** à l'échelle humaine.

● **Pistes d'exploitations pédagogiques :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

<p>Pistes de situations déclenchantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partir de différentes sources d'énergies pour permettre le fonctionnement d'objets techniques exemples et s'interroger sur le caractère plus ou moins écologique des sources d'énergies possibles à utiliser. - Partir d'une vidéo ou photo qui parle des énergies qui s'épuisent (mine à ciel ouvert, utilisation du bois comme énergie dans les pays semi désertiques accélérant la raréfaction). - Partir d'un montage photo qui trie les énergies en deux groupes (renouvelables d'un côté et non renouvelables de l'autre) et s'interroger sur les différences.
<p>Pistes problèmes technologiques</p>	<p>Quels points communs et différences entre toutes les sources d'énergies ? Pourquoi certaines énergies sont renouvelables et d'autres non ? Comment savoir si une énergie est renouvelable ou pas ?</p>
<p>Ressources et outils</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ressources documentaires et animations des sites type CEA, EDF, explorateurs énergie - Expérimentations avec panneaux solaires, éoliennes ... - Animations CEA (portail.cea.fr/multimedia/Pages/animations.aspx) - Ressources média EDF : https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z http://enseignants.edf.com/mediatheque/video http://www.edf.com/html/ecole_energie/ - Les différents modes de production de l'énergie par RTS.ch http://info.tsr.ch/infographies/energie/energie.php

	<ul style="list-style-type: none"> - Les explorateurs de l'énergie http://www.explorateurs-energie.com/ - vidéos et animations du site educapoles.org http://www.educapoles.org/fr/ - Animations et questionnaire sur les énergies https://fr.brainpop.com/sciencesdelaterre/energie/sourcesdenergie/
Pistes d'activités	<p>Demander aux élèves de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - observer différentes sources d'énergies utilisées par un objet technique et les classer par critères, - déterminer pourquoi certaines sources d'énergies sont renouvelables et d'autres non, - comparer différentes sources d'énergies à partir d'animations ou expérimentations (panneau solaire / bougie), - lister les énergies renouvelables et les énergies non renouvelables, - choisir des sources d'énergies renouvelables pour un objet technique étudié dans la compétence de conception.
Exemples d'objets supports	<ul style="list-style-type: none"> - On prend appui sur des exemples simples : vélo qui freine, objets du quotidien. - Eventail de moyens de transport (maquettes) fonctionnant avec des énergies différentes (un par îlot). <p>Ex : solaire (http://www.a4.fr/kit-individuel-soldrag-avec-grappes-rouges.html) ; éolien (http://www.a4.fr/kit-individuel-char-a-voile-avec-grappe-propulso-noire.html + http://www.a4.fr/polypropylene-bleu-translucide-0-5-300-x-400-voile-cav.html + http://www.a4.fr/kit-individuel-option-radiocommande-pour-char-a-voile-4159.html) ; musculaire (http://www.a4.fr/kit-individuel-dragster-ressort-avec-grappe-grise.html) ; chimique hydrogène (http://www.a4.fr/voiture-a-hydrogene-a-pile-reversible.html) ; chimique pile électrique (http://www.a4.fr/kit-individuel-dragster-courroie-avec-grappe-grise.html) ; chimique air comprimé (http://www.natureetdecouvertes.com/cadeau-enfant/jeux-jouets-6-10-ans/jeux-scientifiques/voiture-aero-propulsee-30145210) ; etc.</p>

● **Apports supplémentaires de connaissances pour le professeur :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Ces apports de connaissances ne doivent pas être utilisés pour les activités élèves.

Notion d'énergie renouvelable

Une source d'énergie est qualifiée de « renouvelable » lorsqu'elle se forme ou se reconstitue plus rapidement qu'elle est consommée (à l'inverse des énergies fossiles). Les énergies qui utilisent des ressources naturelles disponibles et inépuisables à l'échelle humaine telles que le soleil, le vent, l'eau ou la chaleur terrestre sont les **énergies solaire, éolienne, hydraulique, géothermique**. Étant consommable, la **biomasse** constitue un cas particulier car elle est tributaire du volume produit et/ou



consommé par l'homme : elle est « renouvelable » à condition que son rythme de renouvellement puisse soutenir la consommation.

● **Liens pour aller plus loin ...**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Site Connaissance Des Energies : www.connaissancedesenergies.org

Site Médiathèque du CEA : <http://portail.cea.fr/multimedia>

Site Planète Energies : <http://www.planete-energies.com/fr>

Site Edd de l'académie de Versailles : http://www.edd.ac-versailles.fr/spip.php?rubrique37#pagination_articles

Jeux développement durable : <http://www.citeco.fr/-Jeux-developpement-durable->

Site Education Développement durable : <http://www.education-developpement-durable.fr/index.php>

<http://www.education-developpement-durable.fr/dtp.php?type=med&cat=cartes>

Jeux en ligne : http://www.ecomet.fr/acces_direct_jeux_GLOBAL.html

Animations LAMAP : <http://www.fondation-lamap.org/fr/je-suis-ecomobile/eleves>

Animations de la Cité des Sciences et de l'Industrie : <http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/juniors/bidouilles-et-manips/environnement-developpement-durable/>

Définitions de L'Insee : <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/liste-definitions.htm>

Site Pactes Energies (ressources documentaires, vidéo...) : <http://www.pactes-energie.org/>

Site j'apprends l'Energie : <http://www.japprends-lenergie.fr/ressources/wiki-energie>

● **Points de vigilance pour le professeur (difficultés potentielles) :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

- Faire attention de ne pas confondre "énergie propre" et "énergie renouvelable"

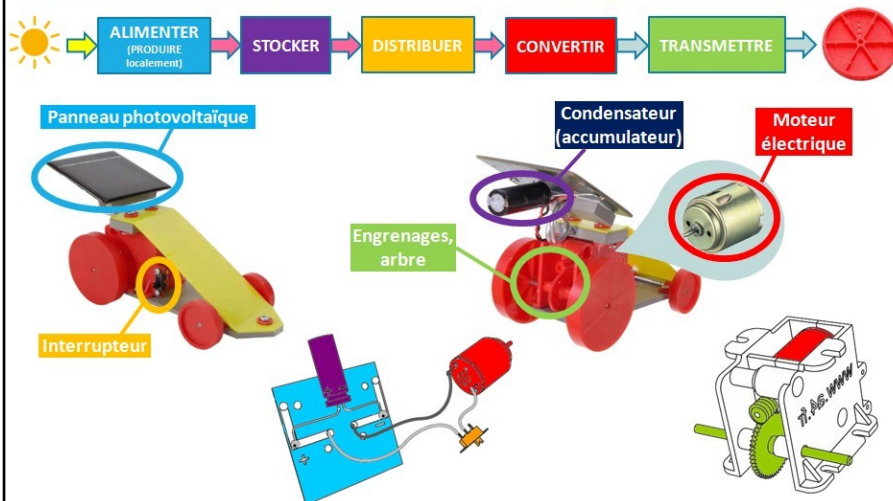
Compétence	Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.
Connaissances associées	Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.

- **Attendu élève en terme de connaissance :** (exemple de fiche connaissance pour la synthèse de l'activité)

[Retour page 1](#)

Connaissance : Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple

Un objet technique du quotidien fonctionne avec de l'énergie. Les composants internes de cet objet peuvent être représentés sous forme de blocs ayant chacun une fonction élémentaire qui agit sur l'énergie.



La chaîne d'énergie d'un système représente l'ensemble des éléments qui participe au cheminement de l'énergie à travers celui-ci pour obtenir son fonctionnement.

Bloc **alimenter** : éléments qui fournissent l'énergie par l'intermédiaire d'un réseau (prise électrique, chargeur ...) ou d'un système autonome (panneau photovoltaïque, pile...).

Bloc **stocker** : éléments qui permettent le stockage ou l'accumulation d'énergie (condensateur, batterie, réservoir ...).

Bloc **distribuer** : éléments qui permettent de gérer la mise à disposition de l'énergie (interrupteur, électrovanne (robinet électrique), variateur de lumière...).

Bloc **convertir** : éléments qui permettent de transformer l'énergie reçue en une autre énergie (moteur électrique, moteur à essence, résistance chauffante...).

Bloc **transmettre** : éléments qui permettent la transmission, en l'adaptant parfois, de l'énergie qui vient d'être convertie (engrenages, plateau+chaîne+pignons, tuyau, ...).

● **Pistes d'exploitations pédagogiques :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

<p>Pistes de situations déclenchantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partir de l'observation d'un objet technique en fonctionnement ou démonté où tous les blocs de la chaîne d'énergie sont apparents, et s'interroger sur le rôle de chaque groupe de composants. - Partir d'un objet technique démonté et demander de le remonter en s'interrogeant sur le rôle de chaque bloc de la chaîne d'énergie. - Partir d'une image de poteau Edf et d'appareil électrique de la maison et s'interroger sur les éléments et blocs fonctionnels de la chaîne d'énergie pour que l'appareil électrique fonctionne - En lien avec la compétence de conception, s'interroger sur les éléments de la chaîne d'énergie et des composants nécessaires pour faire fonctionner l'objet technique.
<p>Pistes problèmes technologiques</p>	<p>Par quelle succession de composants ou groupes de composants fait-on circuler et utilise-t-on l'énergie ? Comment l'énergie d'entrée d'un objet technique est transformée en énergie utilisable ? Comment permettre à l'objet technique de rendre sa fonction d'usage à partir de l'énergie qu'on lui apporte en entrée ?</p>
<p>Ressources et outils</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Objets techniques à démonter et observer dans la salle de Sciences et Technologie. - Modélisations numériques d'objets à démonter virtuellement.
<p>Pistes d'activités</p>	<p>Demander aux élèves de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - démonter ou remonter un objet technique et identifier les différents composants et groupes de composants,

	<ul style="list-style-type: none"> - identifier le rôle de chaque composant par rapport à la circulation de l'énergie, - expliquer la circulation de l'énergie dans l'objet technique en créant ou complétant un schéma de chaîne d'énergie, - retrouver sur un objet comme une trottinette électrique le stockage de l'énergie, la distribution de l'énergie, la transformation de l'énergie.
Exemples d'objets supports	<ul style="list-style-type: none"> - On prend appui sur des exemples simples : patinette électrique, prototype de véhicule, robot programmable, objets du quotidien ... - Eventail de moyens de transport (maquettes) fonctionnant avec des énergies différentes (un par îlot) <p>Ex : solaire (http://www.a4.fr/kit-individuel-soldrag-avec-grappes-rouges.html) ; éolien (http://www.a4.fr/kit-individuel-char-a-voile-avec-grappe-propulso-noire.html + http://www.a4.fr/polypropylene-bleu-translucide-0-5-300-x-400-voile-cav.html + http://www.a4.fr/kit-individuel-option-radiocommande-pour-char-a-voile-4159.html) ; musculaire (http://www.a4.fr/kit-individuel-dragster-ressort-avec-grappe-grise.html) ; chimique hydrogène (http://www.a4.fr/voiture-a-hydrogene-a-pile-reversible.html) ; chimique pile électrique (http://www.a4.fr/kit-individuel-dragster-courroie-avec-grappe-grise.html) ; chimique air comprimé (http://www.natureetdecouvertes.com/cadeau-enfant/jeux-jouets-6-10-ans/jeux-scientifiques/voiture-aero-propulse-30145210) ; etc.</p>

● **Apports supplémentaires de connaissances pour le professeur :**

[Retour page 1](#)

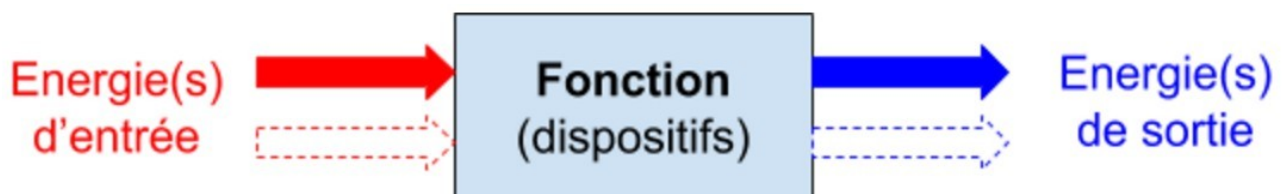
[Retour à la connaissance](#)

Ces apports de connaissances ne doivent pas être utilisés pour les activités élèves.

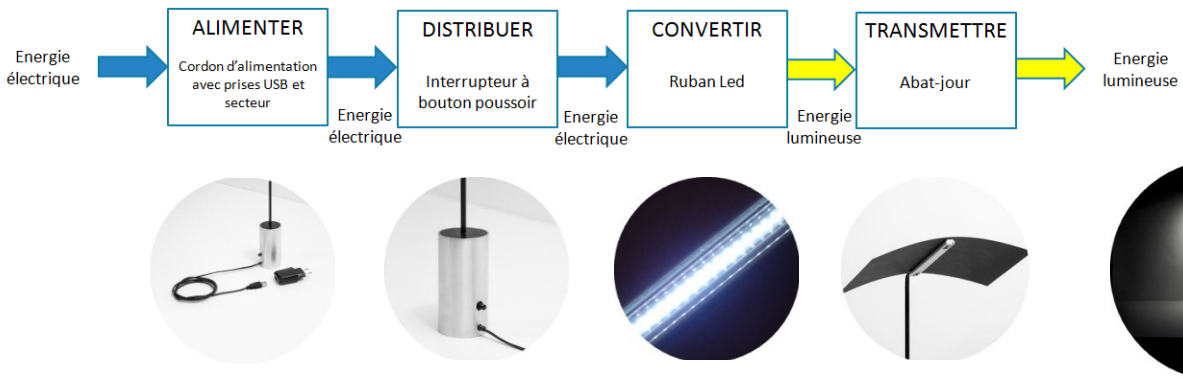
Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple

La chaîne d'énergie d'un système (objet technique, appareil, équipement, installation...) décrit les différentes actions qu'il réalise sur l'énergie pour obtenir l'effet recherché.

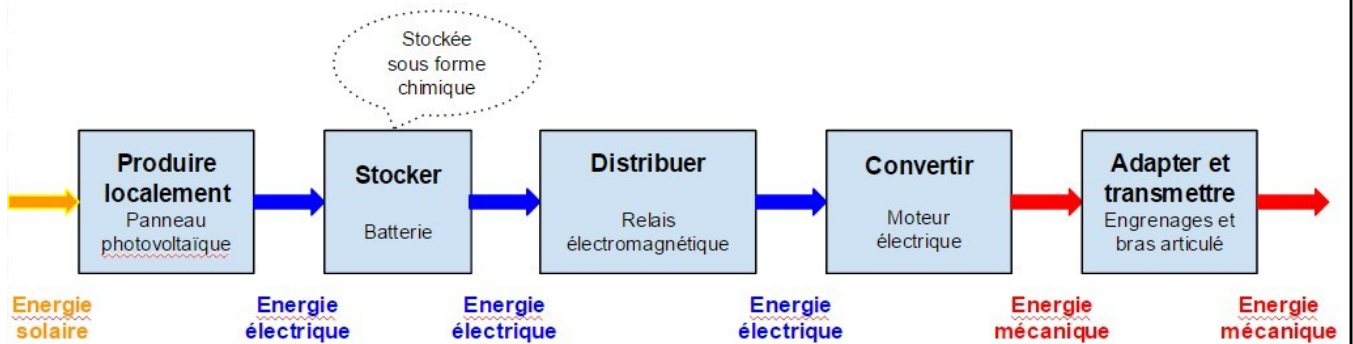
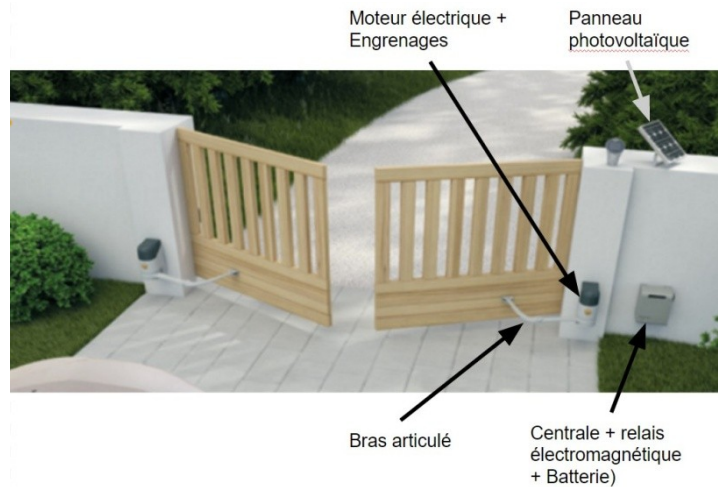
Elle est représentée par la juxtaposition de blocs fonctionnels qui reçoivent une ou plusieurs énergies d'entrée et délivrent une ou plusieurs énergies de sortie. A chaque bloc est associé une fonction et les constituants internes au système (ou dispositifs) qui réalisent cette fonction.



Exemple 1 : Lampe de bureau AILE par Ferréol Babin



Exemple 2 : Portail automatique autonome



Quelques fonctions et dispositifs associés :

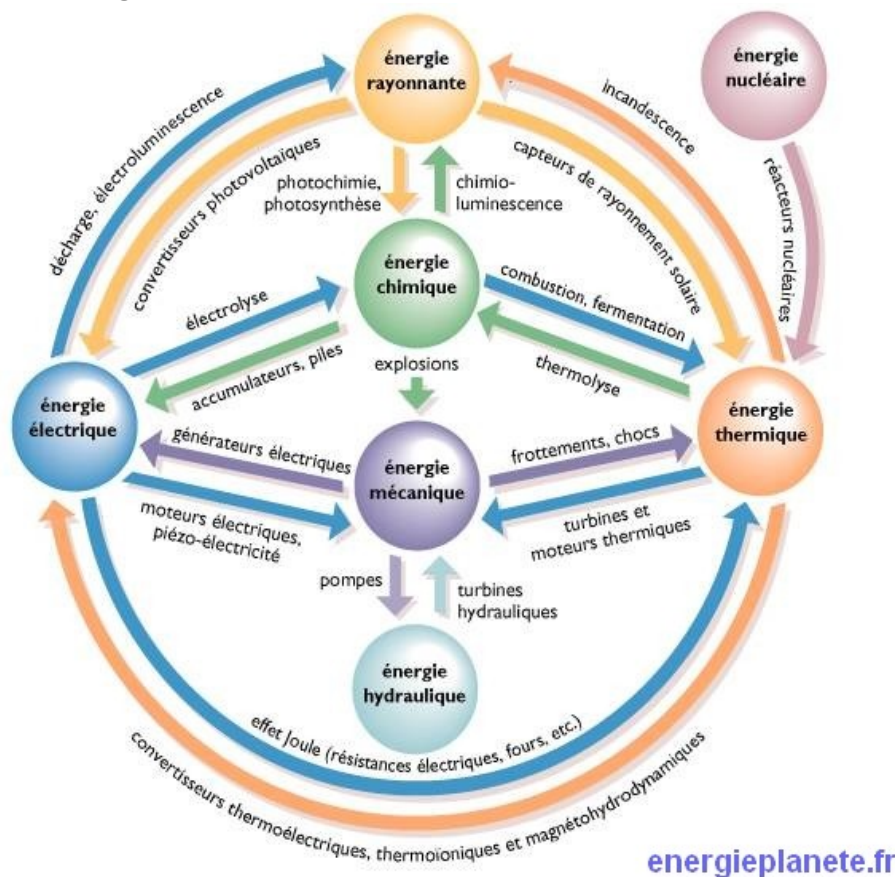
Alimenter	Prise secteur, tableau électrique ...
Produire localement	Panneau photovoltaïque, pile à combustible, éolienne ...
Stocker l'énergie	Batterie, accumulateur, réservoir ...
Distribuer (moduler) l'énergie	Interrupteur, variateur électronique de lumière, ...
Convertir l'énergie	Moteur électrique, moteur thermique, résistance électrique, ampoule

	électrique ...
Adapter l'énergie	Boîte de vitesses, réducteur de vitesses (engrenages), ...
Transmettre l'énergie	Tout dispositif qui transmet l'énergie utile d'un endroit à l'autre.

Remarque 1 : dans le cas d'un système autonome en énergie, la fonction **Alimenter** peut-être renommée **Produire localement**.

Remarque 2 : la fonction **Stocker** est généralement intégrée dans le bloc **Alimenter**.

Différentes conversions d'énergies :



● **Liens pour aller plus loin ...**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Chaîne d'information, chaîne d'énergie : http://www.lyc-turgot.ac-limoges.fr/accueil/CD_ouils_gm/_ex_applic/01analyser/_ressources/18chaines_fonct/org_fonct0.html

● **Points de vigilance pour le professeur (difficultés potentielles) :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

- Identifier depuis un objet technique démonté ou non, les constituants associés à chaque fonction de la chaîne d'énergie.
- Repérer bien la différence entre distribuer l'énergie (avant la dernière conversion) et transmettre l'énergie (après la dernière conversion, agit uniquement sur l'énergie utile).

Compétence	Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.
Connaissances associées	Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d'énergie.

- **Attendu élève en terme de connaissance** : (exemple de fiche connaissance pour la synthèse de l'activité) [Retour page 1](#)

Connaissance : Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d'énergie

Le **coût de l'énergie**, le caractère plus ou moins **polluant** de certaines sources et la **quantité limitée** des énergies fossiles, nous poussent à **faire des économies**.

Modifier son comportement
(gestes du quotidien)



Débrancher les chargeurs après utilisation



Débrancher les appareils en veille

Utiliser les énergies renouvelables



Solaire, éolien, hydraulique, biomasse, géothermie, ...

Utiliser des systèmes intelligents de gestion d'énergie



Programmeur de chauffage



Domotique (maison intelligente)

Utiliser des appareils, des équipements énergétiquement performants



Isoler son logement



Electroménager et appareils de classes A+ à A+++

Diminuer sa consommation d'énergie, c'est faire des économies (€) et limiter la quantité de gaz à effet de serre rejetée dans l'atmosphère responsable du réchauffement climatique. C'est aussi préserver les ressources naturelles. Pour mieux maîtriser notre consommation d'énergie, on peut modifier notre comportement, utiliser des énergies renouvelables, des systèmes intelligents de gestion d'énergie et des appareils et équipements énergétiquement performants.

● **Pistes d'exploitations pédagogiques :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

<p>Pistes de situations déclenchantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partir de 2 exemples de factures énergétiques, l'une moins chère que l'autre pour s'interroger sur les raisons de ces différences. (ou partir de 2 étiquettes énergies différentes et s'interroger sur les raisons de ces étiquettes) - Partir de constats sur la consommation d'énergie comme une statistique sur les réserves d'énergies fossiles, qui met en évidence qu'elles sont en quantité limitée, associée à un compteur temps réel qui met en évidence que nous consommons beaucoup d'énergie à chaque instant (compteur temps réel Planétoscope : Consommation énergétique de la France http://www.planetoscope.com/energie/). - Partir de l'observation sur un Wattmètre de la consommation d'un appareil pourtant en veille et s'interroger sur les solutions pour éviter de consommer trop d'énergie.
<p>Pistes problèmes technologiques</p>	<p>Comment réduire la facture énergétique de la maison ? Pourquoi et comment limiter notre consommation d'énergies fossiles ?</p>
<p>Ressources et outils</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ressources média EDF : Ecole de l'énergie/Economies d'énergies http://www.edf.com/html/ecole_energie/ https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/quiz - Les explorateurs de l'énergie http://www.explorateurs-energie.com/ - vidéos et animations du site educapoles.org http://www.educapoles.org/fr/ - Médiathèque ADEME http://www.ademe.fr/mediatheque
<p>Pistes d'activités</p>	<p>Demander aux élèves de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rechercher dans des documentations de l'ADEME des solutions pour limiter notre consommation d'énergie,

	<ul style="list-style-type: none"> - réaliser les Quiz EDF (“Testez vos connaissances sur les économies d’énergies” - https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/quiz et “Ecole de l’énergie/Economies d’énergies” http://www.edf.com/html/ecole_energie/ pour trouver quelques solutions, - réaliser le jeu “Memory des éco-gestes” des explorateurs de l’énergie : http://explorateurs-energie.ch/index.php/les-eco-gestes/memory pour trouver quelques solutions. - réaliser les animations et questionnaires sur les énergies https://fr.brainpop.com/sciencesdelaterre/energie/sourcesdenergie/
<p>Exemples d’objets supports</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exemples de consommation domestique (chauffage, lumière, ordinateur, transport). - Animations et quiz de différents sites internet - Eventail de moyens de transport (maquettes) fonctionnant avec des énergies différentes (un par îlot).

● **Apports supplémentaires de connaissances pour le professeur :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Ces apports de connaissances ne doivent pas être utilisés pour les activités élèves.

Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d’énergie

On peut maîtriser notre consommation d’énergie en jouant sur quatre leviers :

- Modifier son comportement : prendre une douche plutôt qu’un bain, réduire sa vitesse, débrancher les chargeurs des appareils mobiles après utilisation (en fin de charge), débrancher les appareils en veille...
- Utiliser les énergies renouvelables.
- Utiliser des systèmes intelligents de gestion d’énergie : programmateur de chauffage, gestionnaire d’énergie, domotique, stop and start pour voiture... permet de faire des économies en ne consommant que ce qui est nécessaire. Ils évitent les gaspillages et maintiennent un confort adapté.
- Utiliser des appareils, des équipements énergétiquement performants : électroménager et appareils de classes A+ à A+++ , isoler son logement...

● **Liens pour aller plus loin ...**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

Site Connaissance Des Energies : www.connaissancedesenergies.org

Site Médiathèque du CEA : <http://portail.cea.fr/multimedia>

Site Planète Energies : <http://www.planete-energies.com/fr>

Médiathèque ADEME : <http://www.ademe.fr/mediatheque>

Site Education Développement durable : <http://www.education-developpement-durable.fr/index.php>

<http://www.education-developpement-durable.fr/dtp.php?type=med&cat=cartes>

Animations de la Cité des Sciences et de l’Industrie : <http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/juniors/bidouilles-et-manips/environnement-developpement-durable/>

Site Pactes Energies (ressources documentaires, vidéo...) : <http://www.pactes-energie.org/>

Site j’apprends l’Energie : <http://www.japprends-lenergie.fr/ressources/wiki-energie>

- **Points de vigilance pour le professeur (difficultés potentielles) :**

[Retour page 1](#)

[Retour à la connaissance](#)

- Rien à signaler.