

# Formes, transformations et stockage de l'énergie

*Les activités proposées ici comportent un tableau croisé des formes d'énergie dans lequel il faut nommer des transformateurs d'énergie (d'une forme dans l'autre). Certaines cases de ce tableau ne sont pas faciles à remplir. On peut imaginer de donner des aides aux élèves. Une version de ce tableau est proposée avec une partie des cases remplies. Une autre version comporte des propositions pour 24 des 25 cases. Sur la même feuille, il y a un exercice qui concerne la faculté de stockage des 5 formes d'énergie habituellement reconnues. Il s'agit de trouver quels sont les supports matériels qui permettent le stockage. Ici encore, une version du tableau est proposée avec une partie des cases remplies tandis qu'une autre version comporte des propositions pour les cases correspondant à chacune des 5 formes d'énergie.*

## Exercices du document *formes, transformations et stockage de l'énergie*

Pour le travail en groupes, il convient de présenter ces exercices sous forme de panneaux de format A3 ou plus.

### Situations-problèmes

- EN 1.17 énergie solaire - cellules photovoltaïques
- EN 2.05 formes, transformations - histoire à raconter, tableau ou arbre
- CE 2.01 l'énergie dans un tableau ou un arbre logique
- CE 2.02 stockage ou non de l'énergie

### QCM Énergie

Items Nos 2, 5, 6

## Enseignement de l'énergie selon le PER

# *Formes, transformations et stockage de l'énergie*











## *Exercices avec solutions*

Ces exercices aident les élèves à conceptualiser l'énergie au travers des diverses formes qu'elle revêt et des transformations qu'elle subit dans les phénomènes naturels et techniques. Ils complètent des activités qui peuvent être faites au moyen de vignettes (également disponibles dans la BDRP). Les formes d'énergie envisagées sont de nature mécanique, chimique, électrique, rayonnée et thermique. La manière dont ces formes d'énergie peut être ou non stockée est également présente dans ces exercices.






Dans une phase de conceptualisation, ces exercices peuvent être donnés à faire en groupes (plus de 2 élèves) sur des posters aussi grands que possible. L'intérêt résidera dans les interactions qui se produiront lorsque les groupes compareront leurs solutions.

Dans une phase de réinvestissement à visée formative ou certificative, ces exercices peuvent être donnés à faire individuellement ou en duo.

## Transformations et stockage de l'énergie – Tableaux à compléter

		Ensuite : l'énergie est sous forme...				
		mécanique	chimique	électrique	rayonnée	thermique
	Quels objets, installation, phénomènes ou êtres vivants placer dans les cases ?					
D'abord : l'énergie est sous forme...	mécanique					
	chimique					
	électrique					
	rayonnée					
	thermique					

### L'énergie se stocke sous forme...











mécanique	chimique	électrique	rayonnée	thermique
				
			<p><b>PAS STOCKABLE</b> sinon à l'échelle cosmique (Voir la note sur l'énergie nucléaire)</p>	

**Note sur l'énergie nucléaire :** L'énergie nucléaire, est stockée au cœur de la matière dans les noyaux des atomes. Cette énergie est libérée lors des désintégrations de ces noyaux. Elle apparaît sous forme de rayonnements de diverses natures et de chaleur. Ces rayonnements et cette chaleur, libérés brusquement, donnent lieu à une explosion ; libérés de façon contrôlée, ils permettent le fonctionnement des centrales nucléaires.






## Transformations et stockage de l'énergie – Tableaux partiellement complétés

Ensuite : l'énergie est sous forme...

D'abord : l'énergie est sous forme...

		mécanique	chimique	électrique	rayonnée	thermique
Ajoute au moins un élément dans chaque case						
mécanique		Lever		Centrale hydroélectrique	Effondrement gravitationnel au cœur d'une étoile	Torsion d'un fil de fer
chimique		Animal ou homme actionnant une machine	Digestion (par ex. amidon transformé en glucose)	Pile électrique ou accumulateur en décharge	Luciole et ver luisant	Chauffage à mazout
électrique		Éclatement d'un objet sous l'effet de la foudre	Électrolyse (par ex. hydrogène à partir de l'eau)	Transformateur	Étincelle électrique	Fer à repasse
rayonnée					Lentille (par ex. verre de lunette)	Matière absorbant le rayonnement (par ex. mur exposé au soleil)
thermique		Moteur Stirling		Thermocouple		Échangeur de chaleur

L'énergie se stocke sous forme...











mécanique	chimique	électrique	rayonnée	thermique
				
Poids d'une horloge	Combustibles	Électricité statique	<b>PAS STOCKABLE</b> sinon à l'échelle cosmique (Voir la note sur l'énergie nucléaire)	Magma terrestre

**Note sur l'énergie nucléaire :** L'énergie nucléaire, est stockée au cœur de la matière dans les noyaux des atomes. Cette énergie est libérée lors des désintégrations de ces noyaux. Elle apparaît sous forme de rayonnements de diverses natures et de chaleur. Ces rayonnements et cette chaleur, libérés brusquement, donnent lieu à une explosion ; libérés de façon contrôlée, ils permettent le fonctionnement des centrales nucléaires.






**Transformations et stockage de l'énergie – Tableaux complétés (de manière non exhaustive)**

**Ensuite : l'énergie est sous forme...**

**D'abord : l'énergie est sous forme...**

		mécanique	chimique	électrique	rayonnée	thermique
						
mécanique		Levier Palan Pédalier de bicyclette		Dynamo Alternateur Centrale hydroélectrique	Etoile filante Effondrement gravitationnel au cœur d'une étoile	Frottement de deux objets l'un contre l'autre (par ex. frein) Torsion d'un fil de fer
chimique		Moteur à essence Animal ou homme actionnant une machine	Raffinerie de pétrole Digestion (par ex. amidon transformé en glucose)	Centrale électrique à mazout ou au charbon Pile électrique ou accumulateur en décharge	Luciole et ver luisant Combustion vive	Chauffage à mazout Lampe à alcool Toute réaction chimique exothermique (par ex. fermentation)
électrique		Moteur électrique Éclatement d'un objet sous l'effet de la foudre Haut parleur	Accumulateur en recharge Électrolyse (par ex. hydrogène à partir de l'eau)	Transformateur Compteur électrique	Lampe (ou ampoule) électrique Étincelle électrique Éclair (foudre)	Chauffage électrique Thermoplongeur Four électrique Fer à repasse
rayonnée		Héliomètre (tourniquet à lumière)	Photosynthèse	Cellule photovoltaïque	Miroir Lentille (par ex. verre de lunette) Matière luminescente	Matière absorbant le rayonnement (par ex. mur exposé au soleil) Capteur solaire thermique
thermique		Force de déformation par dilation (lame bimétallique, déformation d'un rail de chemin de fer) moteur Stirling	Réactions chimiques produites sous l'effet de la chaleur (pyrolyse, fermentation)	Thermocouple	Tous les corps chauds rayonnent de l'énergie (rayonnement infrarouge et plus énergétique selon la température)	Échangeur de chaleur Pompe à chaleur


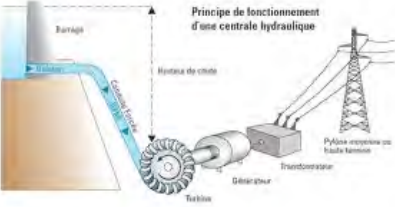


**L'énergie se stocke sous forme...**

mécanique	chimique	électrique	rayonnée	thermique
				
Eau derrière un barrage Poids d'une horloge Ressort	Combustibles Végétaux et animaux (nourriture) Piles et accumulateurs	Charge électrique des nuages et des condensateurs Électricité statique	<b>PAS STOCKABLE</b> sinon à l'échelle cosmique (Voir la note sur l'énergie nucléaire)	Eau chaude stockée (thermos, bouillote, chaudière. Boiler,...) Magma terrestre

**Note sur l'énergie nucléaire :** L'énergie nucléaire, est stockée au cœur de la matière dans les noyaux des atomes. Cette énergie est libérée lors des désintégrations de ces noyaux. Elle apparaît sous forme de rayonnements de diverses natures et de chaleur. Ces rayonnements et cette chaleur, libérés brusquement, peuvent donner lieu à une explosion ; libérés de façon contrôlée, ils permettent le fonctionnement des centrales nucléaires.

## Les transformations de l'énergie - Problème


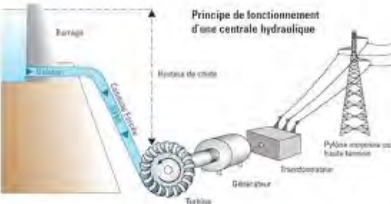


Complète les cases selon le modèle donné à la ligne N° 1





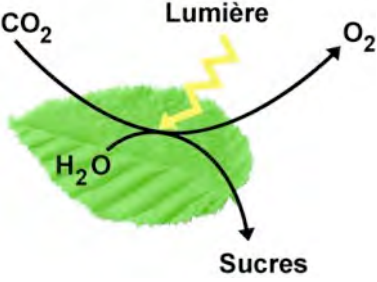
N°	L'énergie entre sous forme...	Objet, appareil, installation ou être vivant (transformateur d'énergie)	L'énergie sort sous forme...
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>chimique (nourriture)</li> </ul>	 <p>Luciole</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mécanique (mouvements)</li> <li>thermique (chaleur perdue)</li> <li>rayonnée (la luciole émet de la lumière)</li> </ul>
2		 <p>Centrale hydroélectrique</p>	
3		 <p>Sèche-cheveux</p>	
4		 <p>Bicyclette</p>	

## Les transformations de l'énergie





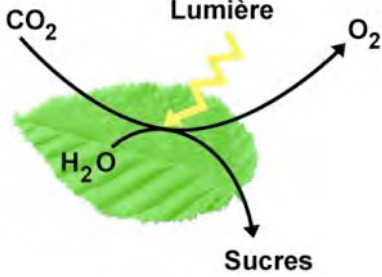
La consigne était : « Complète les cases selon le modèle donné à la ligne N° 1 »

### Réponses

N°	L'énergie entre sous forme...	Objet, appareil, installation ou être vivant (transformateur d'énergie)	L'énergie sort sous forme...
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>chimique (nourriture)</li> </ul>	 <p>Luciole</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mécanique (mouvements)</li> <li>thermique (chaleur perdue)</li> <li>rayonnée (la luciole émet de la lumière)</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>mécanique (eau en mouvement = <i>énergie cinétique</i>)</li> </ul>	 <p>Centrale hydroélectrique</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>électrique (énergie fournie au réseau)</li> <li>thermique (chaleur perdue)</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>électrique (énergie reçue du réseau)</li> </ul>	 <p>Sèche-cheveux</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mécanique (air en mouvement)</li> <li>thermique (chaleur produite par un corps de chauffe électrique et communiquée à l'air soufflé)</li> <li>thermique (chaleur perdue qui n'est pas dans l'air soufflé, mais que l'appareil perd dans l'air environnant)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>mécanique (la bicyclette reçoit de l'énergie mécanique par son pédalier qui est actionné par le cycliste)</li> </ul>	 <p>Bicyclette</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mécanique de hauteur (si l'altitude augmente = <i>énergie potentielle</i>)</li> <li>mécanique de mouvement (si la bicyclette acquiert de la vitesse = <i>énergie cinétique</i>)</li> <li>thermique (chaleur perdue par tous les frottements)</li> </ul>

5		 <p>Casserole</p>	
6		 <p>Capteur à cellules photovoltaïques</p>	
7		 <p>Fer à repasser</p>	
8		 <p>Ampoule électrique</p>	
9		 <p>Feuille qui réalise la photosynthèse</p>	



5	<p>On peut répondre que la casserole reçoit de l'énergie thermique de la plaque chauffante (vitrocéramique ou induction), ou de la flamme d'un combustible (réchaud à alcool par exemple)</p>	 <p>Casserole</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• thermique (chaleur provisoirement accumulée dans la casserole et dans son contenu)</li> <li>• thermique (chaleur perdue) directement communiquée à l'air</li> <li>• thermique (énergie emportée dans la vaporisation du contenu)</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rayonnée (ciel lumineux ou éclairage par le soleil)</li> </ul>	 <p>Capteur à cellules photovoltaïques</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• électrique (production du capteur)</li> <li>• thermique (chaleur perdue)</li> <li>• rayonnée (renvoi d'une partie du rayonnement reçu essentiellement dans l'infrarouge)</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• électrique (énergie reçue du réseau)</li> </ul>	 <p>Fer à repasser</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• thermique (chaleur provisoirement accumulée dans le fer à repasser et l'eau qu'il contient si c'est un fer à vapeur)</li> <li>• thermique (chaleur perdue) directement communiquée à l'air</li> <li>• thermique (énergie emportée dans la vaporisation si c'est un fer à vapeur)</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• électrique (énergie reçue du réseau)</li> </ul>	 <p>Ampoule électrique</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rayonnée (lumière émise)</li> <li>• thermique (chaleur communiquée à l'air environnant par contact)</li> <li>• rayonnée thermique (chaleur communiquée à l'air sous forme de rayonnement infrarouge)</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rayonnée (ciel lumineux ou éclairage par le soleil)</li> </ul>	 <p>Feuille qui réalise la photosynthèse</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chimique (sucres fabriqués dans les cellules où s'opère la photosynthèse)</li> <li>• thermique (chaleur perdue)</li> </ul>

Atelier sur le thème **A**pproche de l'**É**nergie (ApEn)

Pages suivantes :

# Situations-problèmes

## Energie solaire - transformations d'énergie

### Consigne :

Ici, on peut transformer l'énergie qui nous vient du Soleil (ou d'une ampoule) en mouvement de l'air grâce au capteur à cellules photovoltaïques et au moteur électrique muni d'une hélice.

Cache une plus ou moins grande partie du capteur solaire, approche et éloigne la lampe, oriente le capteur de manière à ce que la lumière arrive plus ou moins obliquement dessus ! Quand est-ce que le ventilateur tourne le plus vite ?

Si on expose le capteur photovoltaïque au soleil, on peut dire qu'on utilise une énergie de type renouvelable. Et si on l'expose à la lumière d'une ampoule électrique ?

### Matériel à disposition

- set de cellules photovoltaïques
- moteur électrique avec une hélice
- cordons de raccordements
- lampe assez puissante pour être substituée au soleil manquant



**Energie solaire - transformations d'énergie****EN1.17****Atelier ApEn FTSE****Item Vous avez dit énergie 2.15****Phase immersion conceptualisation****Concepts chaîne\_énerg. énergie\_renov.****Sujet Formes transformations stockage de l'énergie*****Observations pouvant être attendues des élèves***

Pour les élèves, le problème est d'éclairer le plus possible le capteur photovoltaïque. L'idéal est qu'il y ait du soleil dans une partie de la classe. Les élèves réalisent qu'il faut mettre le capteur "bien en face du soleil" pour que l'hélice tourne le plus vite.

## Energie - formes, transformations

### Consigne :

Créer un tableau en choisissant l'activité 1) ou 2)

- 1) En y intégrant les dessins donnés, raconter une histoire parlant d'énergie.
- 2) Classer les dessins dans un tableau ou un arbre en fonction de critères se rapportant à l'énergie.

### Matériel à disposition

- dessins ou photographies
- surface d'affichage par exemple flanellographes
- si nécessaire, matériel de fixation amovible (épingles, adhésif, ...)

## Energie - formes, transformations

EN2.05

Atelier ApEn FTSE

Phase	conceptualisation
Concepts	chaîne_énergétique énergie forme
Sujet	Formes transformations stockage de l'énergie

## Energie - formes, transformations

### Consigne :

Disposer les images évoquant l'énergie dans un tableau ou dans un arbre logique. Indiquer les critères utilisés en écrivant quelques mots sur des étiquettes.

### Matériel à disposition

- vignettes avec image évoquant chacune une forme d'énergie
- flanellographes ou autre support
- paire de ciseaux
- adhésif pour flanellographe ou colle
- papier adhésif, fils adhésifs
- stylos divers

### Document(s)

Vignettes énergie

**Energie - formes, transformations****CE2.01****Atelier ApEn FTSE****Item Vous avez dit énergie 1.01**

<b>Phase</b>	<b>conceptualisation</b>
<b>Concepts</b>	<b>chaîne_énerg.</b>
<b>Sujet</b>	<b>Formes transformations stockage de l'énergie</b>

**Indications didactiques**

On peut faire travailler les élèves par groupes. Le mieux est de disposer de 3 ou 4 places de travail. Généralement, les élèves ne sont pas à court d'idées. Les propositions foisonnent. L'intérêt de cette situation réside dans les échanges d'idées qui ont lieu dans les groupes puis lors des comparaisons que l'on peut faire entre les productions de divers groupes. Les élèves confondent parfois chaîne causale et chaîne énergétique (une allumette enflamme la bougie, mais l'énergie que fournit la bougie ne provient pas de l'allumette). L'enseignant peut faire un apport qui institue quelques principes.

**Théorie****Chaîne énergétique**

Les maillons d'une chaîne énergétique peuvent être des objets (y compris le Soleil), des êtres vivants, des machines, des appareils, des installations industrielles, etc.

Le premier maillon d'une chaîne est considéré comme le producteur d'énergie et le dernier maillon est le récepteur final.

L'énergie s'écoule donc du premier au dernier maillon, mais généralement seule une partie infime de l'énergie sortant du premier maillon entre dans le dernier. Il y a en effet des bifurcations et des fuites le long de la chaîne.

De plus la chaîne ne représente souvent qu'une partie de ce qui se passe. Par exemple, d'autres énergies que celles qui sont prises en considération entrent dans les maillons envisagés.



## Énergie - formes, stockage et transformations

### Consigne :

Disposer les images selon qu'elles évoquent de l'énergie stockée, non stockée ou momentanément stockée.

### Matériel à disposition

- vignettes avec image évoquant un forme d'énergie
- flanellographes ou autre support
- paire de ciseaux
- adhésif pour flanellographe ou colle
- papier adhésif, fils adhésifs
- stylos divers

### Document(s)

Vignettes énergie

Courant alternatif, centrales et lignes électriques

**Energie - formes, stockage et transformations****CE2.02****Atelier ApEn FTSE****Item Vous avez dit énergie 1.02**

<b>Phase</b>	conceptualisation
<b>Concepts</b>	chaîne_énerg.
<b>Sujet</b>	Formes transformations stockage de l'énergie

**Indications didactiques**

On peut faire travailler les élèves par groupes. Le mieux est de disposer de 3 ou 4 places de travail. Généralement, les élèves ne sont pas à court d'idées. Les propositions foisonnent. L'intérêt de cette situation réside dans les échanges d'idées qui ont lieu dans les groupes puis lors des comparaisons que l'on peut faire entre les productions de divers groupes.

L'enseignant fait ici un apport qui institue ce qu'on entend par stockage d'énergie.

**Théorie****Stockage d'énergie**

Les maillons d'un chaîne énergétique peuvent être des objets (y compris le Soleil), des êtres vivants, des machines, des appareils, des installations industrielles, etc.

Certains de ces maillons sont des accumulateur d'énergie (combustible, eau d'un lac de barrage, Soleil, ...)

D'autres maillons sont des simples transmetteurs ou transformateurs d'énergie (compteur électrique, dispositifs de transport d'agents énergétiques, ...).

Pour beaucoup de maillons, la discussion peut avoir lieu: une ampoule électrique, en principe, ne fait que transformer de l'énergie électrique en chaleur et lumière rayonnées, mais comme elle devient chaude, on peut considérer qu'elle stocke une certaine quantité d'énergie. De même pour un fer à repasser qui demeure chaud un certain temps après son utilisation.

Atelier sur le thème **A**pproche de l'**É**nergie (ApEn)

Page suivante :

# Questionnaire à choix multiple de réponses (QCM)

Tu peux ajouter des réponses qui te conviennent mieux sur les lignes blanches

**2**  
EN 28

L'énergie existe sous différentes formes : électrique, thermique, chimique, mécanique, rayonnement. L'énergie se transforme. Par exemple, dans une pile électrique, de l'énergie chimique se transforme en énergie électrique. En général, lorsque de l'énergie change de forme, il y a des "pertes" : une partie de l'énergie n'est pas transformée dans la nouvelle forme.

Il existe une certaine forme X d'énergie particulière : toute énergie, quelque soit sa forme, peut se transformer à 100% dans cette forme X. Selon moi, la forme X est ...

- chimique
- mécanique
- électrique
- thermique
- 

Energie dégradation

**5**  
EN 6

Une voiture part de Lausanne et s'arrête à Vevey. Elle brûle 1,5 litres d'essence.

D'après moi l'énergie produite par l'essence qui est brûlée dans le moteur est utilisée...

- seulement pour faire avancer la voiture
- pour faire avancer la voiture et, si nécessaire, pour chauffer l'habitacle
- pour faire avancer la voiture et, si nécessaire, pour éclairer la route
- pour freiner la voiture à tous les arrêts
- 

Energie chimique mécanique thermique

**6**  
EN 7

Une voiture part de Lausanne et s'arrête à Vevey. Elle brûle 1,5 litres d'essence.

Il me semble que l'énergie produite par l'essence...

- a servi seulement pour une petite part à faire avancer la voiture, l'autre part ayant produit de la chaleur
- a servi à peu près à parts égales à faire avancer la voiture et à produire de la chaleur
- a servi pour une grande part à faire avancer la voiture, l'autre part ayant produit de la chaleur
- a finalement complètement été diluée dans l'environnement, après le trajet, lorsque le moteur est devenu froid
- 

Energie chimique mécanique thermique

**2** EN 28 Concepts: dégradation\_énergie Compétence: représentation savoir

Il existe une certaine forme X d'énergie particulière : toute énergie, quelque soit sa forme, peut se transformer à 100% dans cette forme X. Selon moi, la forme X est ...

chimique

mécanique

électrique

thermique

**5** EN 6 Concepts: transformation\_énergie Compétence: représentation

D'après moi l'énergie produite par l'essence qui est brûlée dans le moteur est utilisée...

seulement pour faire avancer la voiture

pour faire avancer la voiture et, si nécessaire, pour chauffer l'habitacle

pour faire avancer la voiture et, si nécessaire, pour éclairer la route

pour freiner la voiture à tous les arrêts

**6** EN 7 Concepts: transformation\_énergie Compétence: représentation

Il me semble que l'énergie produite par l'essence...

a servi seulement pour une petite part à faire avancer la voiture, l'autre part ayant produit de la chaleur

a servi à peu près à parts égales à faire avancer la voiture et à produire de la chaleur

a servi pour une grande part à faire avancer la voiture, l'autre part ayant produit de la chaleur

a finalement complètement été diluée dans l'environnement, après le trajet, lorsque le moteur est devenu froid