

Carnet à destination des élèves du primaire

# Génération Soleil

Mon carnet découverte,  
mon énergie

Fonds européen agricole pour le développement rural :  
l'Europe investit dans les zones rurales





Le Groupe d'Action Locale Pays de l'Ourthe est une association qui comprend 7 communes\* en province du Luxembourg. Composée de partenaires publics et privés, l'ASBL GAL Pays de l'Ourthe a pour mission d'encourager le développement d'une économie locale durable.

Au travers de sa programmation LEADER 2015-2023, en lien avec les énergies renouvelables, la réduction de nos consommations d'énergie, les circuits-courts ou encore l'usage du vélo, le GAL Pays de l'Ourthe propose aux habitants de ses 7 communes de faciliter leur implication dans le développement local durable.

Produire son énergie en fait partie ! Si vous souhaitez en savoir davantage sur le GAL et ses projets, n'hésitez pas à prendre contact !

**GAL Pays de l'Ourthe**

**Rue de Bardonwez, 2**

**6987 Rendeux**

**T : 084/37.86.41**

**[www.paysourthe.be](http://www.paysourthe.be)**

\*Communes de Durbuy, Erezée, Hotton, Houffalize, La Roche-en-Ardenne, Manhay et Rendeux

## Remerciements

Réflexion, partage, conception et illumination ont rythmé la mise en place du programme Génération Soleil durant 6 ans. Promouvoir les énergies renouvelables au sein des écoles dans nos communes et impliquer les enfants dans le projet était l'un des objectifs du GAL Pays de l'Ourthe. Cet objectif a pu être atteint avec plus de 500 élèves sensibilisés et plus de 25 tonnes de CO<sub>2</sub> économisées annuellement.

Le programme a rassemblé un grand nombre d'acteurs : pouvoirs communaux, pouvoirs organisateurs, directeurs, professeurs, élèves, parents et installateurs professionnels. Nous tenons tout d'abord à remercier les facilitateurs éducation-énergie de la Région Wallonne qui ont co-réalisé le programme pédagogique et imaginé les outils didactiques de Génération Soleil.

Merci aux communes et aux écoles, impliquées dans le projet Génération Soleil depuis sa création, qui nous ont permis d'améliorer le programme et de l'adapter encore mieux aux attentes des professeurs et des élèves. Ce carnet à destination des élèves s'est construit grâce à ces échanges.

Espérons que ce carnet profite aux élèves du territoire du GAL Pays de l'Ourthe et d'ailleurs.

**Le GAL Pays de l'Ourthe**

# GÉNÉRATION SOLEIL

## Mon carnet découverte, mon énergie

Le GAL Pays de l'Ourthe, c'est une ASBL qui soutient la transition énergétique de son territoire. Et tu en fais partie si tu habites ou si tu vas à l'école à Durbuy, Erezée, Hotton, La Roche-en-Ardenne, Manhay ou Rendeux.



Les écoles et les communes se sont engagées à installer des panneaux solaires photovoltaïques sur leur toit, ou à produire une autre énergie renouvelable à l'école et ont profité d'un programme pédagogique ciblé sur les énergies renouvelables.

Parler de l'énergie à l'école, c'est important pour comprendre le monde qui t'entoure. Au travers de ce carnet découverte, nous te proposons de partir à la découverte de la transition énergétique. Tu pourras ainsi mieux comprendre les différentes énergies, renouvelables ou non, leurs utilités, leurs impacts sur la planète et l'importance d'agir pour une planète durable.

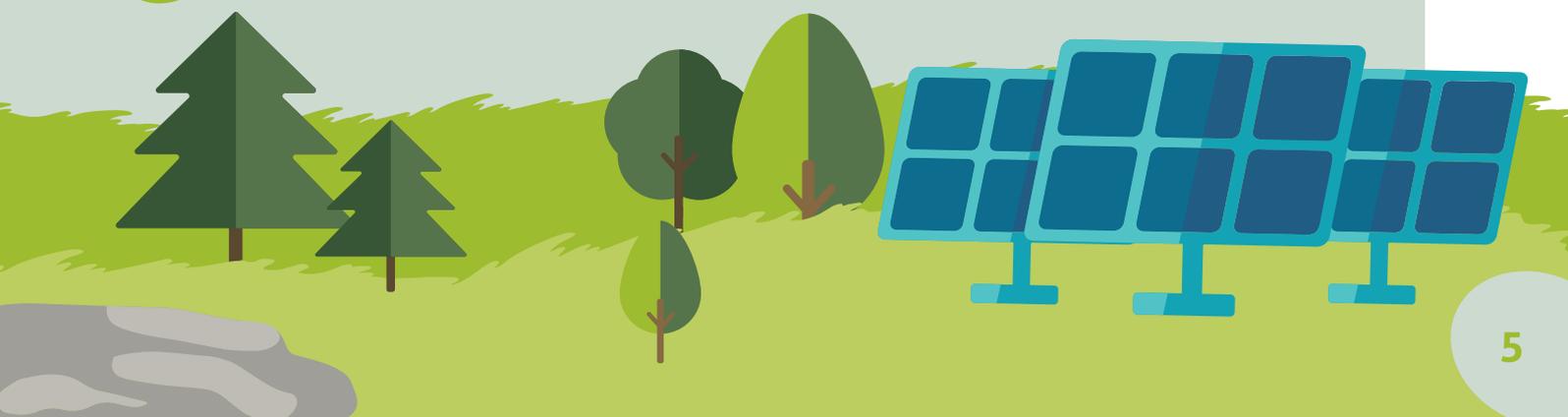
Bonne découverte !





# TABLE DES MATIÈRES

01	Comment lire mon carnet découverte ?	6
02	Chapitre 1 : _____ L'énergie c'est quoi ?	8
03	Chapitre 2 : _____ Comment transporte-t-on l'énergie ?	14
04	Chapitre 3 : _____ Le soleil peut-il couvrir mes besoins en énergie ?	20
05	Chapitre 4 : _____ D'où vient l'énergie que j'utilise ?	26
06	Chapitre 5 : _____ Quels sont les impacts de l'énergie sur moi, ma famille, mes amis, la Terre entière ?	32
07	Chapitre 6 : _____ Un monde durable	38
08	Mes définitions _____	44
09	Références bibliographiques _____	48



# COMMENT LIRE MON CARNET DÉCOUVERTE ?

## Note aux professeurs :

Ce carnet a été rédigé sur base du programme pédagogique Génération Soleil. Il peut être utilisé par l'élève de manière autonome ou couplé au programme. Si vous souhaitez le coupler au programme, le dossier pédagogique à destination des professeurs et des animateurs pédagogiques est téléchargeable sur : [www.paysourthe.be](http://www.paysourthe.be)

Le matériel pédagogique utilisé dans le programme est à réserver auprès du Gal Pays de l'Ourthe. Voici la correspondance entre les modules du programme à destination des professeurs et les chapitres du carnet de l'élève :

**Module 1 – Chapitre 1**

**Module 2 – Chapitre 2**

**Modules 3 et 4 – Chapitre 3**

**Module 5 – Chapitre 4**

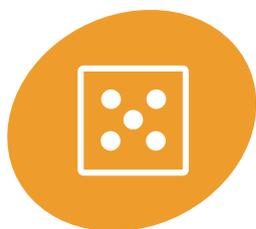
**Module 6 – Chapitre 5 et Chapitre 6**

Dans chaque chapitre, tu en apprendras un peu plus sur l'énergie. Comment partir à la découverte d'un chapitre ?



### Le coin « Apprentissages » :

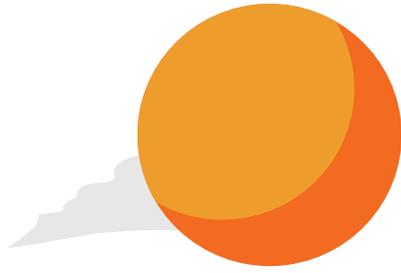
Pars à la découverte de l'énergie au travers de 2 pages de lecture.



### Le coin « Jeux » :

Amuse-toi tout en mettant en pratique tes connaissances énergétiques! Le coin jeux te propose différents défis : rébus, mots cachés, énigmes, labyrinthes, ...





### **Le coin « Le savais-tu? » :**

Ici, tu partiras à la découverte d'une courte information étonnante et particulièrement intéressante.



### **Le coin « Bricolages et découvertes »:**

Place à l'action ! A toi de découvrir, par la pratique, quelques expériences liées à l'énergie ou à une notion apprise dans un chapitre !





J'APPRENDS EN LISANT

Chapitre 1: L'énergie

# CHAPITRE 1 : L'ÉNERGIE, C'EST QUOI ?

L'énergie est partout autour de toi, elle permet de faire fonctionner les hommes, les animaux, les objets, la Terre toute entière et même l'Univers. On ne peut pas la voir, mais on en a tous besoin !

Pour marcher, pour courir, pour parler, pour faire avancer ton vélo ou pour lancer un ballon, tu utilises tes muscles; ce sont tes muscles qui te donnent ton énergie. Tes muscles ont besoin d'une source d'énergie pour fonctionner. Ta source d'énergie est la nourriture que tu apportes à ton corps, dès le petit déjeuner. C'est la plus ancienne source d'énergie utilisée par l'homme et les animaux pour vivre.

**Au fil de l'histoire, les hommes ont découvert plein d'autres sources d'énergie.**

L'homme préhistorique a découvert, par exemple, le bois. Grâce au bois, il a réussi à faire du feu. Cette nouvelle énergie, a permis à l'homme de se réchauffer, de cuire sa nourriture, de se protéger et de s'éclairer.

Chaque nouvelle découverte d'énergie a aidé les hommes à évoluer, à faire de grandes avancées technologiques et à construire la vie que tu connais aujourd'hui.



**Par exemple, les hommes ont construit des bateaux à voiles et ils ont exploré le monde après la découverte du vent, comme source d'énergie.**

C'est la découverte du charbon qui a fait entrer les hommes dans la révolution industrielle.

Mais depuis 50 ans, nous avons doublé notre consommation d'énergies ! Il nous en faut toujours plus : plus de voitures, d'ordinateurs, de lumières, ...

Et oui, l'énergie est vraiment partout ! Elle permet le mouvement : faire bouger les objets, faire rouler les véhicules, faire fonctionner une machine à laver, ...

Elle permet d'avoir du son : écouter la radio, entendre une annonce dans le train, jouer de la guitare ou du piano, ...

Elle permet d'avoir de la lumière : allumer une lampe, une lampe de poche, un feu, ...

Pour obtenir de l'énergie, tu auras toujours besoin d'une source d'énergie. Il en existe plusieurs : le soleil, le vent, l'eau, le bois, les aliments, la chaleur de la Terre, le pétrole, le charbon, l'uranium, le gaz naturel, les piles, ...



Ces sources d'énergies peuvent se classer dans des grandes familles :



## La famille des énergies « fossiles » : le pétrole, le charbon et le gaz.

Tu les trouves dans les sols. Ce sont des végétaux ou des micro-organismes qui se sont fossilisés pendant des millions d'années. Les énergies fossiles sont présentes en quantité limitée sur la Terre et elles sont polluantes. Aujourd'hui, on utilise encore beaucoup d'énergies fossiles. Lorsque l'on « brûle » ces énergies, elles produisent du  $\text{CO}_2$ , qui est un gaz à effet de serre, mauvais pour la Terre.



## La famille de l'énergie « nucléaire » : l'uranium

L'uranium provient d'une roche que l'homme a extrait de la Terre. C'est une énergie présente en quantité limitée sur la Terre. Il ne pollue pas beaucoup mais lorsque l'uranium a été utilisé, il devient un déchet radioactif dangereux.

L'homme exploite son énergie dans les centrales nucléaires. Il a l'avantage de produire beaucoup d'électricité.



## La famille des énergies « renouvelables » : le soleil, le vent, l'eau, les aliments, la chaleur de la Terre et le bois

Les énergies renouvelables sont produites à partir de sources d'énergie qui sont inépuisables et moins ou non polluantes. Elles sont donc présentes en quantité illimitée sur la Terre. C'est une bonne solution pour ne plus produire du  $\text{CO}_2$ .

Alors, pourquoi ne pas utiliser que des énergies renouvelables te demandes-tu ?

L'homme d'aujourd'hui a besoin de beaucoup d'énergie et les énergies renouvelables ne comblent pas ses besoins. C'est pour cela qu'il est important de réduire ta consommation d'énergie.





# MOTS-CACHÉS & LABYRINTHE

Retrouve les 12 mots suivants :

- Bois
- Eau
- Energie
- Fossile
- Renouvelable
- Terre
- Vent
- Charbon
- Electricité
- Feu
- Nourriture
- Soleil
- Uranium



G	I	Z	O	N	S	F	O	S	S	I	L	E	N
G	H	F	E	U	L	I	E	B	N	V	W	O	W
E	L	E	C	T	R	I	C	I	T	E	Z	J	U
M	C	H	A	R	B	O	N	P	V	V	E	N	T
R	Q	C	Q	V	W	E	S	O	C	D	O	H	D
W	G	B	S	O	L	E	I	L	C	J	O	M	X
L	D	D	V	X	E	A	U	W	C	G	B	Q	O
R	E	N	O	U	V	E	L	A	B	L	E	C	H
A	R	M	O	U	H	D	M	A	V	R	L	I	G
R	E	N	E	R	G	I	E	D	Z	H	M	T	F
B	O	I	S	V	C	G	Z	X	L	W	P	E	F
K	F	V	L	T	E	R	R	E	H	U	C	H	D
C	Z	N	K	N	O	U	R	R	I	T	U	R	E
K	U	R	A	N	I	U	M	I	D	V	Q	A	U

Aide le soleil à rejoindre le panneau solaire.



Réponse: chemin n°3



# ZOOM SUR LE SOLEIL

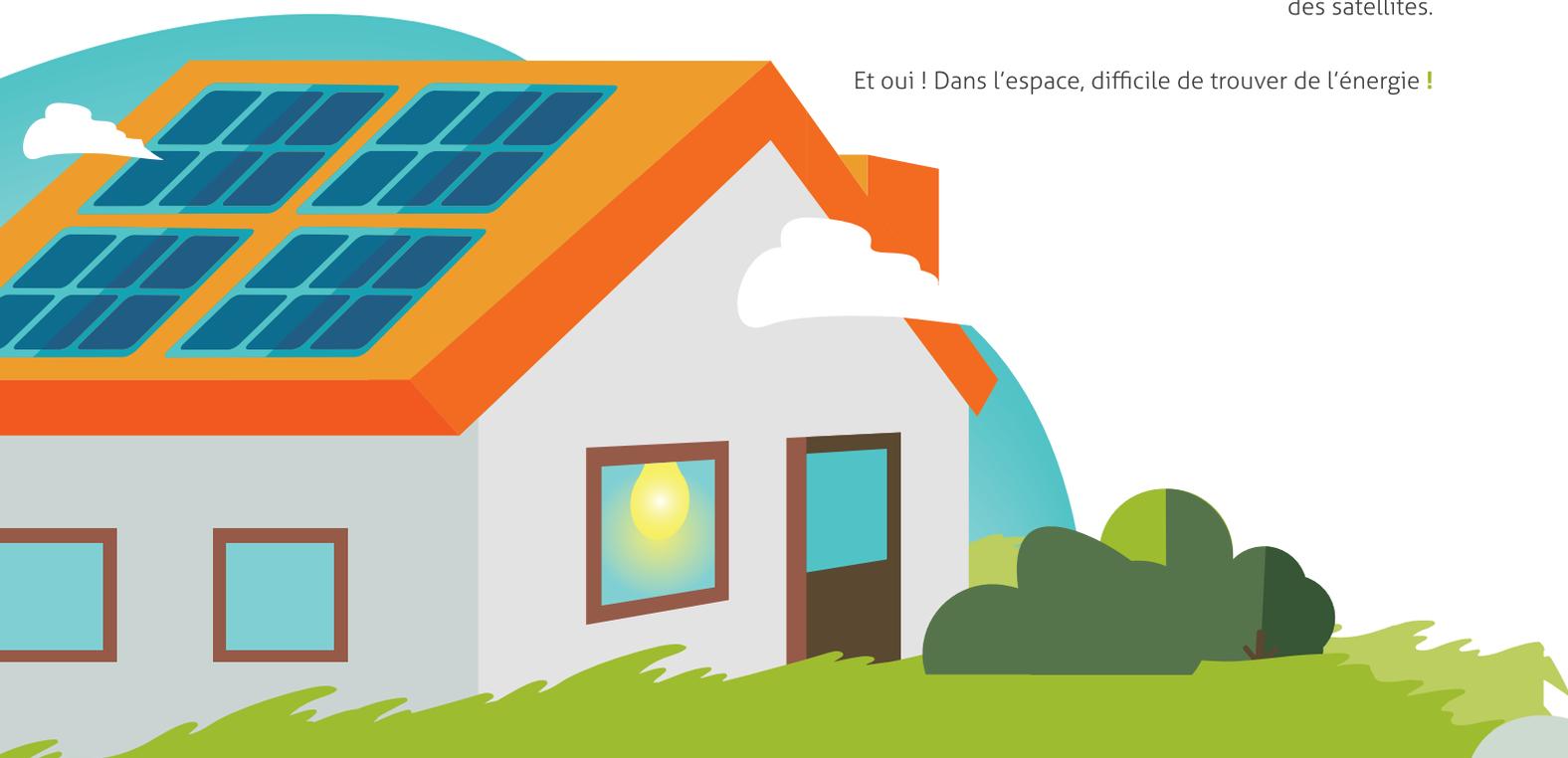
Le soleil est une sphère composée principalement d'hydrogène. Son cœur peut atteindre des températures jusqu'à 15 millions de degrés.

Savais-tu que sa lumière met 8 minutes et 20 secondes pour parcourir la distance qui sépare le Soleil de notre Terre ?

Le soleil fait partie de la famille des énergies renouvelables. Son énergie est transformée en électricité avec des panneaux solaires photovoltaïques ou en chaleur avec des panneaux solaires thermiques.

Depuis longtemps, l'homme essaie d'utiliser l'énergie solaire. Le premier panneau solaire produisant réellement de l'électricité a été inventé en 1954 mais la technologie est connue depuis 1839. C'est un certain Monsieur Becquerel qui a découvert « l'effet photovoltaïque ». La technologie a d'abord été utilisée par la recherche spatiale pour améliorer l'approvisionnement en énergie des satellites.

Et oui ! Dans l'espace, difficile de trouver de l'énergie !

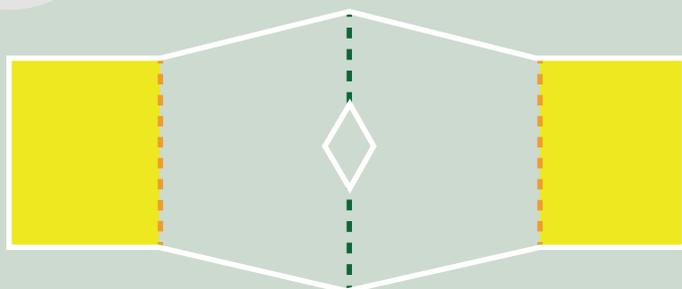




# FABRIQUE – TOI UN SIFFLET !

**Il te faut :** Le modèle • Du papier • Des ciseaux

**Étape 1 :** Découpe le modèle de sifflet ci-dessous sur ta feuille de papier, recopie les lignes en pointillés en respectant les couleurs et colorie les zones jaunes.



**Étape 2 :** Découpe ton sifflet en suivant les lignes blanches extérieures.

**Étape 3 :** Plie ton sifflet en respectant le code couleur : plie vers l'extérieur la ligne pointillée verte et vers l'intérieur les lignes pointillées oranges.

**Étape 4 :** Découpe le losange intérieur : comme tu auras plié la ligne verte, le losange aura une forme de triangle et il sera plus facile à découper !

**Étape 5 :** Tiens le sifflet entre deux de tes doigts sur la zone jaune et souffle doucement.

# FABRIQUE – TOI UN FOUR SOLAIRE !

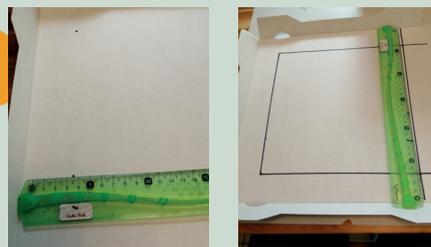
**Il te faut :** Une boîte de pizza vide • Du papier d'aluminium • 1 feuille noire  
• Des ciseaux/un cutter • De la colle • Du papier collant • 1 ravier de cuisson au four  
• Du film micro-onde • 1 règle • 1 crayon • Du chocolat + 2 chamallows



### Étape 1 : Trace le réflecteur/ fenêtre de cuisson

Trace un carré à l'intérieur du couvercle de la boîte à pizza. L'espace entre ton carré et le bord extérieur de ton couvercle est de 3.5cm

1



### Étape 2 : Coupe le réflecteur/ fenêtre du cuisson

Fais une entaille avec un cutter. Coupe le devant, le côté droit et le côté gauche de ton carré en laissant la ligne arrière ->seuls 3 côtés sont coupés ! A l'aide d'une règle, plie la ligne arrière. Ton réflecteur est en place !

2



### Étape 3 : L'aluminium

Colle une feuille de papier d'aluminium sur la face intérieure de ton réflecteur. Il fera refléter les rayons du soleil. Colle une seconde feuille dans le fond de ton four.

3



### Étape 4 : Le fond noir

Place maintenant une feuille noire dans le fond du four. Elle permettra d'absorber les rayons du soleil.

4



### Étape 5 : La fenêtre du four

Découpe le film pour micro-onde d'une dimension légèrement plus grande (environ 1 à 2cm) par rapport à l'ouverture de la fenêtre de ton four. A l'aide du ruban adhésif, colle le film sur le pourtour intérieur de ta fenêtre. Il est important que le ruban adhésif couvre tous les côtés sans laisser de trou pour permettre à la chaleur de rester dans le four. La boîte doit être bien isolée.

6



### Étape 6 : Le placement

A l'aide d'une règle ou d'un bâton, tu peux faire tenir la porte du four dans l'angle désiré selon la hauteur du soleil.



**Bravo ! Tu as créé un four qui va produire de l'énergie thermique grâce au soleil ! Il peut atteindre une température de 70°C maximum et permettra de préparer du chocolat fondu ou des chamallows fondus.**



J'APPRENDS EN LISANT

Chapitre 2: L'électricité et son transport

# CHAPITRE 2 : L'ÉLECTRICITÉ ET SON TRANSPORT

L'électricité, c'est la forme d'énergie la plus répandue aujourd'hui. Tu t'en sers tous les jours, parfois même sans t'en rendre compte.

C'est avec de l'électricité que ton réveil sonne, que ta lampe s'allume, que tu réchauffes ton chocolat chaud au micro-onde, que les trains avancent, que les téléphones appellent, que ton jus est bien au frais, dans le frigo. Il existe tout un tas de choses qui fonctionnent grâce à l'électricité.

Elle se propage dans des fils « conducteurs ». Elle est transportée partout où l'on a besoin d'elle : à la maison, à l'école, dans les rues, ...

Pour créer un circuit électrique, tu as besoin :

- D'une générateur : une pile, un panneau solaire photovoltaïque, une centrale électrique, ...
- De « conducteurs » : des fils électriques ;
- Et d'un récepteur : une ampoule, un moteur, une télévision, un ordinateur, un frigo, une machine à laver, ...



Certaines matières conduisent l'électricité et d'autres non : ce sont les conducteurs et les isolants.

C'est quoi un conducteur ?

C'est un matériau qui laisse passer l'électricité, comme le cuivre, le fer, l'inox. De manière générale, tous les métaux sont des conducteurs d'électricité.

C'est quoi un isolant ?

C'est un objet qui ne laisse pas passer l'électricité, comme le plastique, le bois ou encore le tissu. C'est d'ailleurs pour cela que l'on met du plastique autour des fils électriques, comme ça, on peut toucher les câbles sans être électrocuté.

Tu obtiens de l'électricité en transformant une source d'énergie dans une centrale électrique.

ISOLANT

CONDUCTEUR



Il existe plusieurs types de centrale électrique :

### Les centrales thermiques qui fonctionnent avec la famille des énergies fossiles.

Du charbon ou du gaz ou du fioul est brûlé. La chaleur va transformer de l'eau en vapeur. La vapeur va permettre à des turbines de tourner. Les turbines vont produire de l'électricité en tournant.



### Les centrales nucléaires qui fonctionnent avec la famille de l'énergie nucléaire : l'uranium.

L'uranium va dégager une forte chaleur. Cette chaleur va transformer de l'eau en vapeur. La vapeur va permettre à des turbines de tourner. Les turbines vont produire de l'électricité. Et oui ! Tu l'auras compris, la technique est similaire aux centrales thermiques !



### Les centrales hydroélectriques.

L'eau des rivières ou de la mer va entraîner, avec sa force, les hélices des turbines pour produire de l'électricité.



### Les éoliennes.

Le vent va faire tourner les hélices de l'éolienne. Les hélices vont entraîner la turbine présente dans l'éolienne pour produire de l'électricité.



### Les panneaux solaires photovoltaïques.

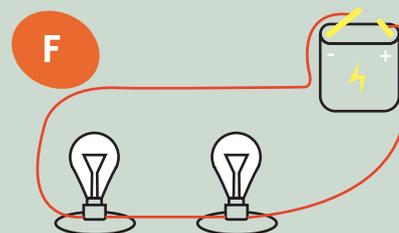
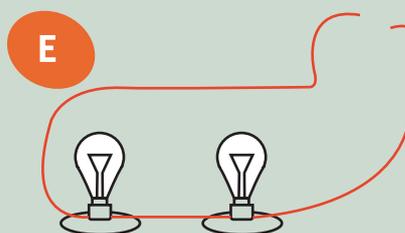
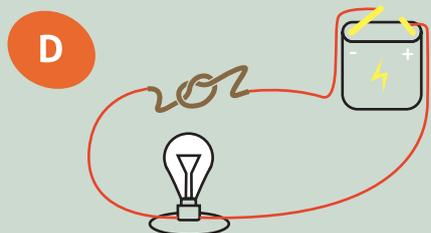
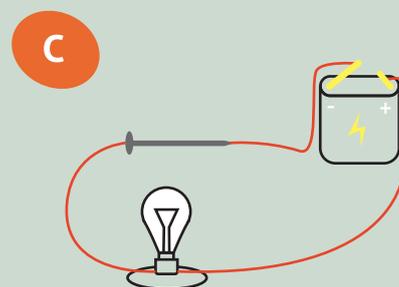
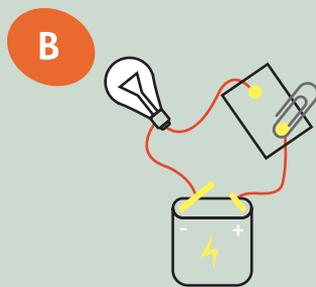
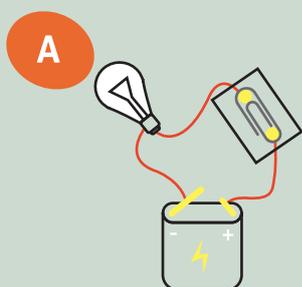
Un panneau photovoltaïque fonctionne un peu comme une pile. Il est composé d'une couche supérieure, exposée aux rayons du soleil et d'une couche inférieure. Un panneau photovoltaïque est composé majoritairement de silicium, un élément de la silice contenue dans le sable. Il va produire de l'électricité en se comportant comme une pile, avec un côté « + » et un côté « - ».





# COLORIAGE ET RÉBUS

Colorie en jaune la ou les ampoules qui vont s'allumer :



Réponses : A, C, F  
 • Tu dois avoir une source d'énergie : ici la pile.  
 • Ton circuit électrique doit être fermé.  
 • Ton circuit électrique ne doit contenir que des matériaux conducteurs.

Pour trouver la solution, il te suffit de lire attentivement lettres, syllabes, signes et dessins les uns après les autres.



Réponses : éolienne, uranium, électricité

# L'ÉLECTRICITÉ DANS LA NATURE

L'électricité n'est pas uniquement produite dans les centrales. Tu en trouves dans la nature !

Certains animaux arrivent à produire de l'électricité.

Celui qui en produit le plus, c'est l'anguille électrique. Elle possède des organes électriques à l'arrière de son corps pour se défendre ou pour chasser. Elle peut envoyer des décharges électriques jusqu'à 860 volts ! Ses décharges peuvent être mortelles. En 1800, un inventeur du nom de Volta s'est inspiré de l'anatomie de l'anguille électrique pour créer sa première batterie.

D'autres animaux produisent de l'électricité pour immobiliser leur proie, comme les raies torpilles et certaines espèces de poissons-chats que l'on peut rencontrer en Afrique.

Le frelon oriental est le seul animal « solaire ». Il est capable de produire de l'électricité à partir du soleil, comme un panneau photovoltaïque, grâce à un processus photochimique. Il absorbe la lumière solaire dans sa cuticule. D'ailleurs, il semblerait que, plus le soleil est haut dans le ciel, plus ce frelon est actif. C'est un phénomène étrange, que les scientifiques tentent toujours d'expliquer.

Toi aussi, tu produis un courant électrique. C'est ce courant électrique qui fait battre ton cœur. Grâce à l'électricité, ton cœur peut pomper et expulser ton sang. L'examen permettant de mesurer l'activité électrique du cœur est l'électrocardiogramme.



# FABRIQUE – TOI UN JEU ÉLECTRO

**Il te faut :** Une feuille de papier cartonnée • Du papier d'aluminium • Du papier collant • 1 pile carrée de 4,5V • 1 petite ampoule • 1 support pour ton ampoule (un soquet) • 3 fils électriques d'environ 30cm avec des fiches crocodiles • 1 perforatrice • 1 paire de ciseaux

## Etape 1 :

Choisis un thème pour ton jeu. Elabore 4 questions et rédige les réponses. Tu peux en faire plus ! A toi d'adapter le nombre de trous par la suite.

## Etape 2 :

A l'aide de la perforatrice, réalise 4 trous de part et d'autre de ta feuille cartonnée, en veillant à ce qu'ils se trouvent bien en face les uns des autres.

## Etape 3 :

A gauche, à côté de chaque trou, rédige tes 4 questions. A droite, rédige ou colle les images de tes réponses. Attention, change l'ordre des réponses pour ne pas avoir la réponse en face de sa question. Ça serait trop facile !

## Etape 4 :

Découpe 4 bandelettes de papier d'aluminium, d'environ 3 cm de large et d'une longueur identique à l'espace entre ta question et ta réponse. Plie-les en deux dans le sens de la longueur pour les renforcer. Plie-les une seconde fois en deux.

## Etape 5 :

Relie la question à sa réponse. Pour ce faire, retourne ta feuille et place ta bandelette sur le trou de ta question jusqu'au trou de sa réponse. Colle ta bandelette à l'aide du papier collant. Ton papier collant sert d'isolant. Il doit donc couvrir toute ta bandelette. Fais de même avec les 4 autres.

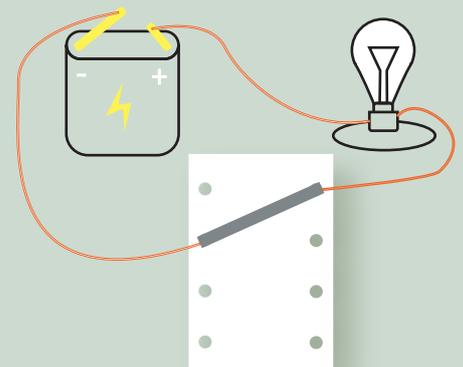
## Etape 6 :

Connecte ton 1<sup>er</sup> fil électrique à la borne « + » de la pile. Connecte l'autre extrémité de ton fil à la visse du soquet de l'ampoule. Connecte ton 2<sup>ème</sup> fil électrique à l'autre visse du soquet. Connecte ton 3<sup>ème</sup> fil électrique à la borne « - » de ta pile.

## Etape 7 :

A toi de jouer ! Teste ton circuit en reliant la question à sa réponse avec les 2 extrémités libres de tes fils électriques !

QUESTIONS      RÉPONSES





# CRÉE TA PROPRE ÉLECTRICITÉ STATIQUE

**Il te faut :** Du papier d'aluminium • 1 ballon de baudruche • 1 pull en laine  
• Du ruban adhésif

## Étape 1 : Fixer la feuille

Place sur une table, une large feuille de papier d'aluminium. Fixe la feuille avec du ruban adhésif.

## Étape 2 : Découpe la feuille

Découpe de petits morceaux de feuille d'aluminium et fais-en de petites boules d'environ 5 millimètres de diamètre. Ne les compresse pas ! L'idéal est d'avoir des boules légères et petites.

## Étape 3 : Gonfle le ballon

Gonfle le ballon de baudruche et charge-le en électricité statique en le frottant sur ton pull en laine. Frotte le ballon pendant 30 secondes.

## Étape 4 : Place les boules

Place les boules d'aluminium sur la feuille. Approche le ballon par le haut. Les boules sauteront comme du pop-corn !



**Bravo ! Tu as créé de l'électricité statique. Savais-tu qu'elle a été découverte il y a 2600 ans en Grèce. Un savant du nom de Thomas Millet a frotté de l'ambre sur des poils de chat et il a constaté que le morceau d'ambre attirait les cheveux et les poussières !**



J'APPRENDS EN LISANT

Chapitre 3: Le soleil peut-il couvrir mes besoins en énergie?

# CHAPITRE 3 : LE SOLEIL PEUT-IL COUVRIR MES BESOINS EN ÉNERGIE ?



Tu utilises de l'électricité chaque jour, tout le temps, sans t'en rendre compte. Mais dans ton école et dans ta maison, quels sont les besoins en électricité ? Est-ce que le Soleil pourrait couvrir ces besoins ?

Pour répondre à ces questions, il est important de comprendre le fonctionnement du Soleil par rapport à la Terre.

Sur 24h00, la Terre tourne sur elle-même autour de son axe. Son axe est incliné de 23,5°C. C'est grâce à ce phénomène que nous avons le jour et la nuit. La nuit, le Soleil ne peut pas produire de l'électricité avec un panneau photovoltaïque.

Par contre, le Soleil produira de l'électricité la journée. Pour avoir de l'électricité la nuit, il te faudra soit avoir des batteries qui auront stocké l'énergie produite par le Soleil la journée, soit consommer de l'énergie provenant d'une autre source : fossile, nucléaire ou renouvelable.

**Eteindre les lumières au maximum la nuit est la meilleure des solutions !**

Sur une année, la Terre aura fait un tour autour du Soleil. C'est grâce à ce phénomène et à l'axe incliné de la Terre que nous avons des saisons.

**Le Soleil peut produire de l'électricité toute l'année en journée mais il produira moins d'électricité en hiver.**

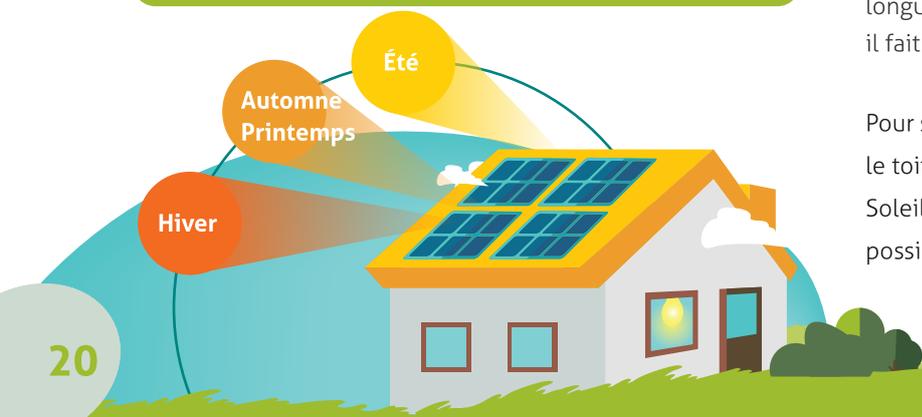
Tout d'abord à cause des journées qui sont plus courtes en hiver : le Soleil se lève plus tard et se couche plus tôt.

Ensuite, le Soleil est plus bas dans le ciel.

Pour finir, il fait généralement plus nuageux en hiver et la luminosité est plus faible.

Par contre, le Soleil produira beaucoup d'électricité entre les mois de mai et d'août car les journées sont plus longues : le Soleil est plus haut dans le ciel et, les jours où il fait ensoleillé, sont plus nombreux.

Pour savoir où installer des panneaux photovoltaïques sur le toit de ton école ou de ta maison, tu dois trouver où le Soleil va produire beaucoup d'énergie le plus longtemps possible.

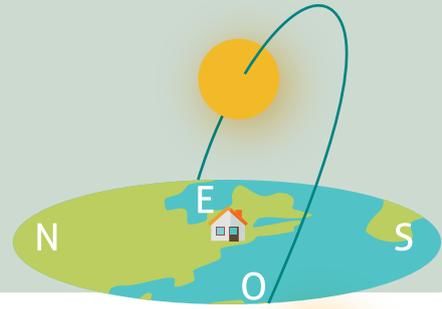




Pour cela, tu dois connaître la course du Soleil : c'est le mouvement que le Soleil semble faire dans le ciel en un jour pour un observateur installé sur Terre.

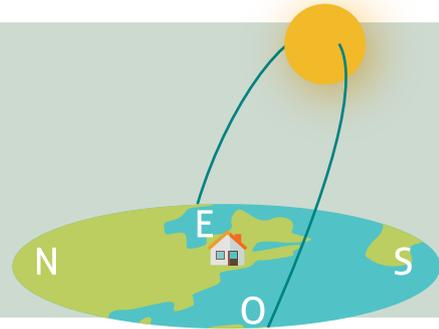
## Le matin

Si tu observes le Soleil le matin avec une boussole, tu remarqueras qu'il se lève à l'Est. Il est bas dans le ciel à 06h00 en été et à 08h00 en hiver. Il va monter dans le ciel dans la matinée.



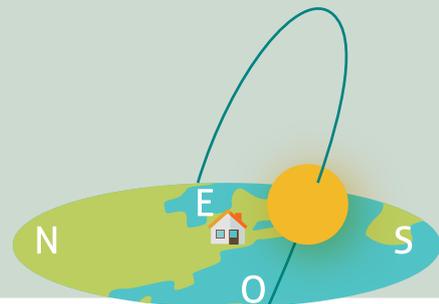
## Le midi

À midi, le Soleil se trouve au plus haut dans le ciel. Si tu regardes où se trouve le Soleil avec une boussole, tu remarqueras qu'il est situé au Sud.



## En fin de journée

Après le temps de midi, le Soleil redescend dans le ciel au fil des heures. En été, le Soleil se couchera entre 21h30 et 22h00 et en hiver, il se couchera entre 17h30 et 18h00. Si tu observes le Soleil lors du coucher de Soleil, tu remarqueras qu'il est situé à l'Ouest.



## Où installer des panneaux photovoltaïques sur le toit de ton école ou de ta maison :

Si ton école ou ta maison possède des toits orientés vers le Sud, c'est là qu'il faut que tu installes tes panneaux solaires. Ils produiront le plus d'électricité car le Soleil se trouvera au plus haut dans le ciel pendant plusieurs heures.

Tu peux également installer des panneaux à l'Est et à l'Ouest mais tu devras en installer plus pour obtenir la même énergie que si tu les avais installés au Sud.

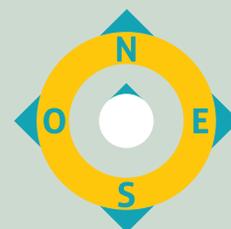
As-tu remarqué qu'au cours de la journée, le Soleil n'est jamais orienté vers le Nord ? C'est pour cette raison qu'il est déconseillé d'installer des panneaux photovoltaïques sur les toits orientés au Nord car ils n'auront jamais la lumière directe du Soleil et produiront donc beaucoup moins d'électricité.



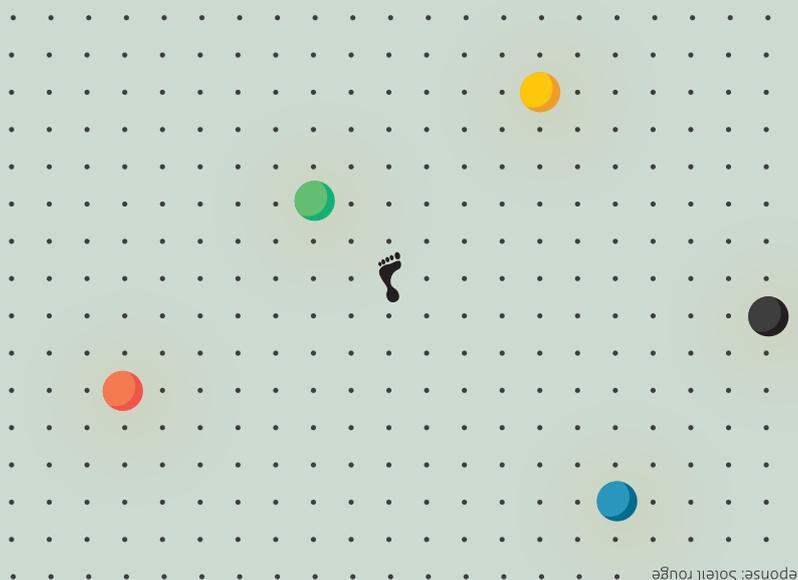


# ORIENTATION & RECHERCHE

A l'aide de la boussole, suis les indications ci-dessous et trouves la bonne image



- Avance de 4 pas vers le Nord.
- Avance de 2 pas dans la direction où se lève le Soleil.
- Avance d'un pas vers le Nord.
- Avance de 5 pas au Sud-Est.
- Avance de 4 pas dans la direction où le soleil se trouve à midi.
- Avance de 10 pas à l'Ouest.
- Avance de 5 pas au Nord.
- Avance de 4 pas dans la direction où le Soleil se couche.
- Avance de 4 pas vers le Sud.



Réponse: Soleil rouge

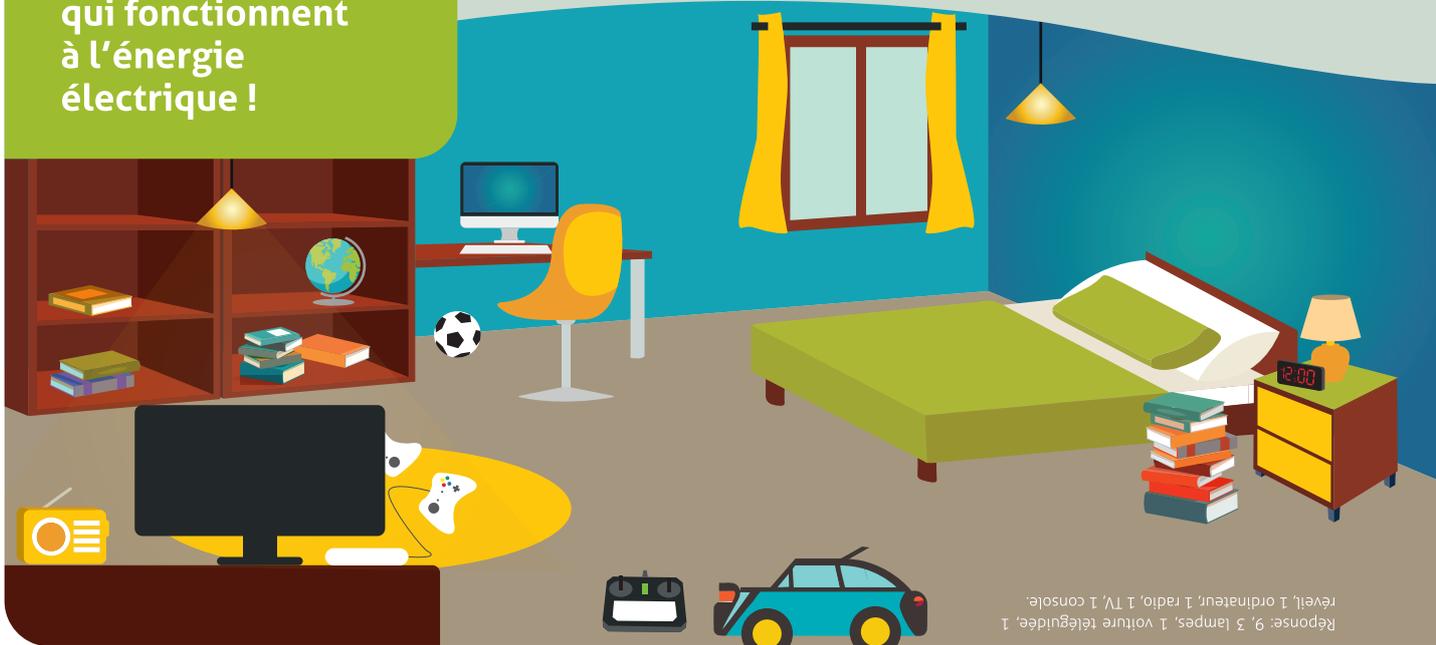
J'ai trouvé le Soleil :

.....

Débusque dans l'image tous les appareils qui fonctionnent à l'énergie électrique !

J'ai trouvé : ..... appareils. C'est beaucoup, ne trouves-tu pas ?

Fais le test dans ton école ou dans ta maison et repère tout ce qui fonctionne avec l'énergie électrique. Que ferions-nous sans électricité ?



Réponse: 9, 3 lampes, 1 voiture téléguidée, 1 réveil, 1 ordinateur, 1 radio, 1 TV, 1 console.

# ZOOM SUR LA CONSOMMATION

La mesure de la consommation d'électricité est le watt par heure :  
Wh. 1.000 Wh = 1 kWh.

Sur une année, en Belgique, une personne consomme en moyenne environ 1.200 kWh d'électricité dans son habitation. Pour couvrir ses besoins en électricité, il lui faut installer environ 4 panneaux solaires photovoltaïques orientés au Sud. Une famille de 3 à 4 personnes, consomme en moyenne 3.200 kWh d'électricité dans son habitation. Pour couvrir ses besoins en électricité, il lui faut installer environ 10 panneaux solaires photovoltaïques orientés au Sud.

Attention, il existe des petits consommateurs, qui utilisent peu d'énergie et des gros consommateurs, qui se chauffent par exemple, à l'électricité.

Une famille nombreuse, qui se chauffe, à l'électricité, peut consommer jusqu'à 12.500 kWh par an. Il leur faut alors plus de 37 panneaux solaires photovoltaïques.  
Est-ce possible selon toi d'en installer autant ?

Dans une école, la consommation d'électricité sur une année se situe en moyenne autour de 275 kWh par élève. Si tu connais le nombre d'élèves de ton école, tu peux estimer la consommation d'électricité de ton école !

Prenons comme exemple une école de 80 élèves :  $80 \times 275 = 22.000$  kWh par année, soit environ 65 panneaux solaires photovoltaïques. Est-ce possible selon toi d'en installer autant ?

Il est important de réduire ses consommations d'énergie au maximum, c'est le seul moyen de consommer moins d'énergie : éteindre les lumières, mettre des ampoules économiques, installer des détecteurs de présence dans les lieux de passage, ...

Et dans le monde, est-ce que toutes les personnes consomment la même quantité d'énergie ?  
Et non !

Certains pays ont très peu accès à l'électricité. Dans beaucoup de pays d'Afrique par exemple, une personne consomme jusqu'à 15 fois moins d'électricité sur une année qu'un Belge.

Par contre, aux Etats-Unis, une personne consomme environ 10 fois plus d'électricité qu'une personne vivant en Belgique.

Actuellement, le pays le plus grand consommateur d'énergie est l'Islande.



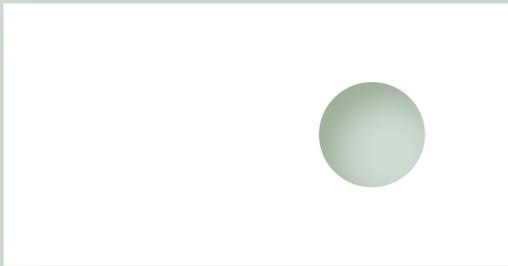


# FABRIQUE – TOI UNE BOUSSOLE

**Il te faut :** • Un gobelet en plastique • Un bouchon de liège • Une aiguille à coudre ou une épingle • Un aimant • Du carton épais • Du papier • Une paire de ciseaux • De la colle • Un crayon

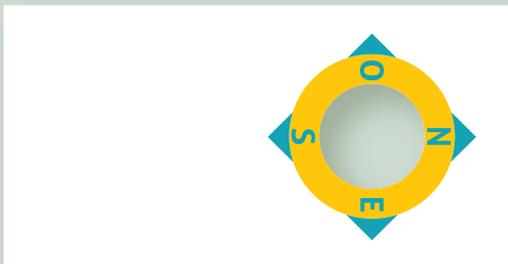
## Etape 1 :

Découpe un rectangle dans le carton de 15cm de long et de 8cm de large. Dans la partie supérieure de ton rectangle, découpe un rond de la taille du bas de ton gobelet.



## Etape 2 :

Sur le papier, trace une rose des vents, trouée dans son centre pour pouvoir la déposer autour du trou rond du carton. Découpe ta rose des vents.



## Etape 3 :

Prends l'aiguille et frotte suffisamment longtemps son extrémité avec l'aimant. Si tu n'as pas suffisamment frotté, ta boussole ne fonctionnera pas.

## Etape 4 :

Place ta rose des vents, puis ton gobelet dans le trou et remplis-le d'1 cm d'eau.

## Etape 5 :

Découpe une petite rondelle dans le bouchon de liège, aussi plate que possible, d'environ 3mm d'épaisseur.

## Etape 6 :

Pose la rondelle dans l'eau, l'aiguille dessus. Dès que ton eau sera calme, la pointe de l'aiguille va s'orienter vers le Nord !

## Comment utiliser ta boussole :

N'utilise pas ta boussole près d'un champ magnétique, ni près d'un objet en métal.

Lorsque ton aiguille est stabilisée, tourne ta rose des vents pour que le Nord de ta rose des vents, coïncide avec l'extrémité de l'aiguille.

Tu es maintenant capable de t'orienter et de trouver dans quelle direction, le Soleil sera au plus haut, vers le Sud !



# LE SOLEIL DONNE L'HEURE

**Il te faut :** Du Soleil • 12 cailloux ou galets plats ou petits objets qui ne craignent pas le Soleil (un pour chaque heure) • Une craie ou un feutre

**Si tu réalises l'expérience sur un sol dur :** De la pâte à modeler • Un crayon

**Si tu réalises l'expérience dans une zone avec de l'herbe ou de la terre meuble :** Un bâton

## Etape 1 :

Si tu réalises l'expérience sur un sol dur, dépose la pâte à modeler sur le sol, dans un endroit exposé au Soleil toute la journée et fixe le crayon à la verticale dans la pâte.

Si tu es dans l'herbe, plante directement le bâton dans le sol !

## Etape 2 :

Penche légèrement ton crayon/bâton vers le Nord.

## Etape 3 :

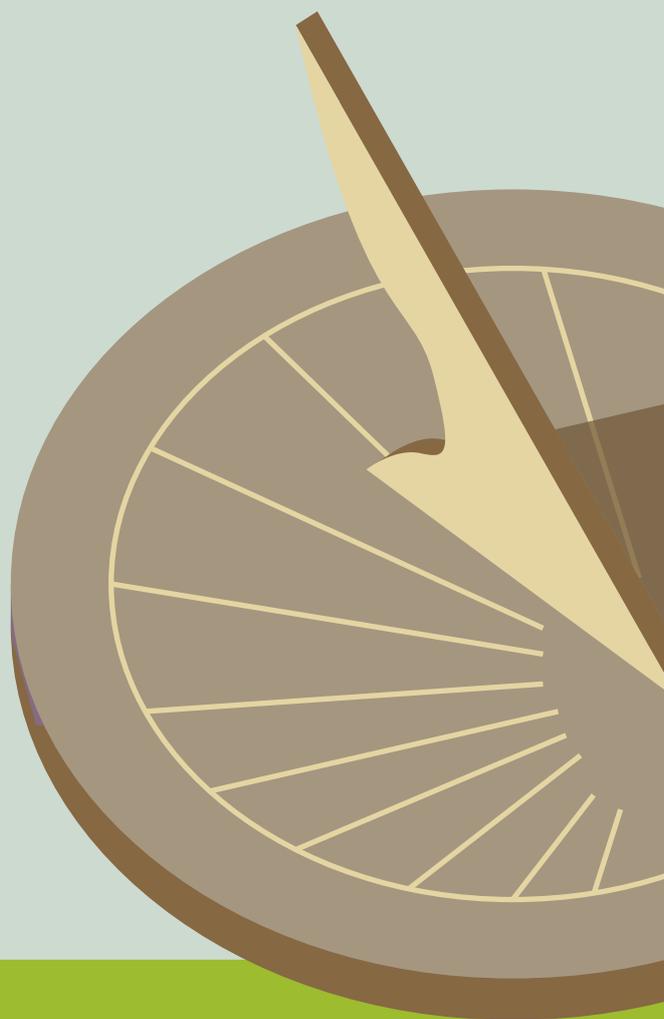
A 09h00, dépose un caillou sur la ligne d'ombre du crayon/bâton et écris à la craie ou au feutre directement sur le caillou « 09h ».

## Etape 4 :

Fais la même chose toutes les heures jusque 20h00.

## Astuce :

Si tu utilises des galets plats, inscris directement l'heure dessus à l'aide d'un feutre spécial pour l'extérieur. Ton horloge solaire pourra résister plus longtemps dans le temps !



**Bravo ! Tu as créé ton horloge solaire !**



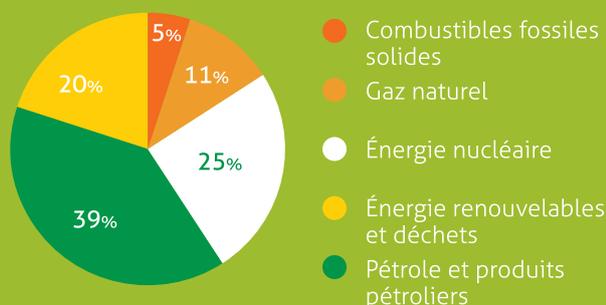
# CHAPITRE 4 : D'OÙ VIENT L'ÉNERGIE QUE J'UTILISE ?



L'énergie provient toujours d'une source, elle se transforme, se transporte et se réceptionne pour être utilisée, c'est ce que l'on appelle : « la chaîne de transformation de l'énergie ».

En Belgique, les sources d'énergie fossile sont les plus consommées.

## Consommation d'énergie en 2022



Le pétrole est la source d'énergie la plus importante car tu l'utilises pour te déplacer. La plupart des véhicules belges fonctionnent avec du pétrole. Tu l'utilises aussi pour te chauffer si tu as une chaudière à mazout.

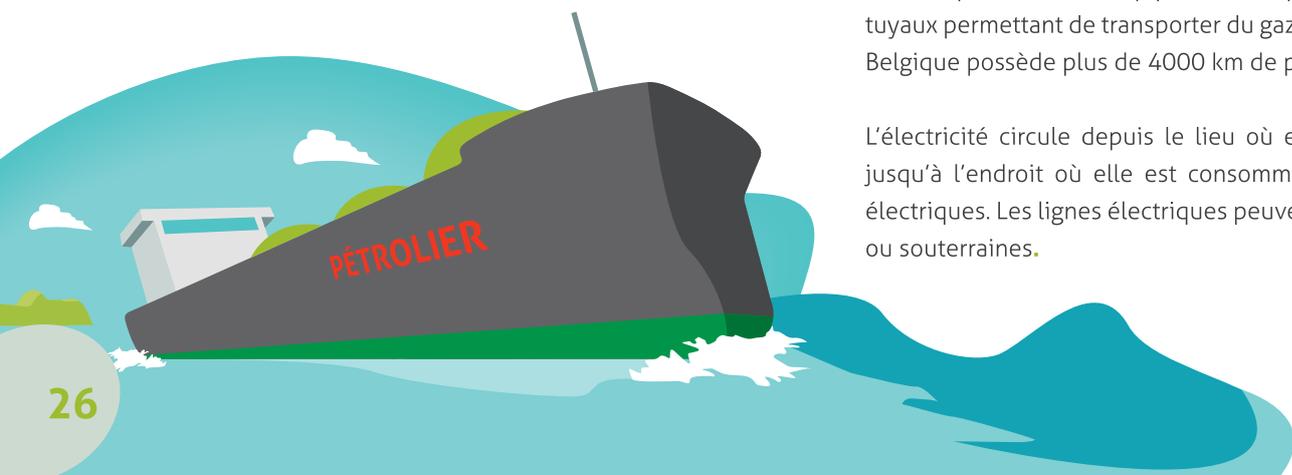
L'énergie la plus consommée dans les maisons est l'énergie pour se chauffer. C'est le gaz naturel qui est le plus consommé pour se chauffer à l'aide des chaudières à gaz, suivi du mazout dans les chaudières à mazout et de l'électricité dans les radiateurs électriques.

Le transport de l'énergie :

Le pétrole est extrait du sol grâce à des puits forés dans le sol. Il est transporté vers la Belgique par bateau ou par des oléoducs. Les oléoducs sont des tuyaux qui transportent le pétrole.

Le gaz naturel est extrait du sol grâce à un forage vertical. Avec la pression naturelle, le gaz remonte à la surface. Il est transporté à l'aide de pipelines. Les pipelines sont des tuyaux permettant de transporter du gaz sous pression. La Belgique possède plus de 4000 km de pipelines.

L'électricité circule depuis le lieu où elle est fabriquée jusqu'à l'endroit où elle est consommée par les lignes électriques. Les lignes électriques peuvent être aériennes ou souterraines.





## D'où vient le pétrole que nous utilisons ?

Le pétrole utilisé en Belgique provient majoritairement des pays exportateurs de pétrole comme l'Azerbaïdjan, le Bahreïn, le Brunéi, le Kazakhstan, la Malaisie, le Mexique, L'Oman et la Russie mais aussi de la Norvège, du Royaume-Uni et des Etats-Unis.



## D'où vient le gaz naturel que nous utilisons ?

La Belgique utilise du gaz naturel provenant à plus de 60% de la Norvège. Elle en fait également venir des Pays-Bas, du Royaume-Uni, du Qatar, de la France et de la Russie



## D'où vient l'énergie nucléaire que nous utilisons ?

La Belgique ne produit pas assez d'électricité par rapport à ses besoins. Pour combler ce manque d'électricité, la Belgique en fait importer des Pays-Bas majoritairement, de l'Allemagne, du Royaume-Uni, de la France et même du Luxembourg.



## D'où viennent les énergies renouvelables que nous utilisons ?

L'énergie renouvelable est produite localement. C'est l'énergie produite à partir du vent et des éoliennes qui est la plus importante en Belgique. Elle représente plus de 50% de l'énergie renouvelable produite, suivie de près par l'énergie produite par le soleil avec 29,7%. La Belgique possède beaucoup d'éoliennes dans la mer. Ces éoliennes ont permis, à elles seules, de fournir 1.900.000 habitations en 2022.

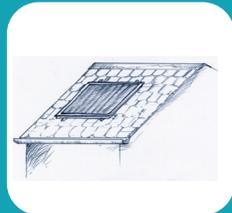




# CHAÎNE D'ÉNERGIE

Trouve la bonne chaîne de transformation de l'énergie et relie les éléments qui vont ensemble :

- Les images jaunes sont les sources d'énergie.
- Les images bleues sont les transformateurs des sources d'énergie.
- Les images vertes sont les formes d'énergie produites : électrique – mécanique – thermique.
- Les images rouges sont les récepteurs de l'énergie, les objets qui vont utiliser cette énergie produite.

 Soleil	 Moteur thermique	 Energie électrique	 Eau chaude
 Vent	 Panneaux thermiques	 Energie thermique	 Ordinateur
 Pétrole	 Eolienne	 Energie mécanique	 Véhicule

Réponses:  
 Vent – éolienne – électrique – ordinateur ou ampoule ou machine à laver  
 Pétrole – moteur thermique – mécanique – voiture  
 Soleil – panneaux thermique – thermique – eau chaude ou douche

# ZOOM SUR LE PÉTROLE

Le pétrole n'a pas toujours été utilisé comme une source d'énergie.

Savais-tu qu'il y a 3.000 ans, le pétrole était utilisé en Mésopotamie comme mortier pour construire les remparts et sur les coques des navires pour éviter à l'eau d'entrer ?

Les égyptiens utilisaient le pétrole comme ingrédient dans la momification.

Les romains pensaient que le pétrole avait des vertus miraculeuses et qu'il pouvait guérir les rhumatismes et l'asthme.

Au Moyen-Age, le pétrole était utilisé dans des grenades en terre cuite qui étaient lancées des navires pour mettre le feu aux bateaux ennemis.

Mais à cette époque, les hommes ignoraient qu'il en existait de nombreux gisements sous la terre ou sous la mer.

Aujourd'hui, le pétrole devient rare, or l'homme en utilise de plus en plus pour se chauffer et pour faire avancer les voitures et autres engins.

Trouverons-nous une fin à l'utilisation du pétrole ?  
C'est l'avenir qui nous le dira !





# FABRIQUE – TOI UNE HYDRO-PATATE

**Il te faut :** Une rivière • Une pomme de terre • 10 bâtons à brochette en bois

- Un bâton d'environ 0.8 cm de diamètre : une branche d'arbre, un tuteur en bambous, ...
- Un vide-pomme

## Étape 1 :

Demande à un adulte de faire un trou dans le sens de la longueur de la pomme de terre à l'aide du vide-pomme.

## Étape 2 :

Réalise les hélices de ton moulin en piquant les bâtons à brochette autour de ta pomme de terre. Attention, n'appuie pas trop fort, les bâtons ne doivent pas aller dans le trou central.

## Étape 3 :

Sers-toi du grand bâton comme axe en le faisant passer dans le trou de ta pomme de terre.

## Étape 4 :

Teste ton moulin dans la rivière. Il faut du courant pour le faire tourner ! Si tu n'as pas assez de courant, construis un petit barrage pour donner de la vitesse à l'eau.



**Bravo ! Tu as construit un moulin. Les moulins à eau peuvent produire de l'électricité s'ils sont équipés d'une turbine. Ils servent également à produire de la farine, de l'huile ou à actionner des machines pour couper du bois dans les scieries !**





# FABRIQUE – TOI UN CERF-VOLANT

- Il te faut :**
- Du papier cadeau ou une feuille à dessin d'environ 60 x 45 cm
  - Des tuteurs en bambou ou des baguettes en bois : 1 morceau de 60 cm et un morceau de 40 cm
  - De la ficelle
  - Du ruban adhésif fixation forte
  - Du ruban adhésif double face
  - Des ciseaux
  - Du ruban et des gommettes pour la déco

## Etape 1 :

Coupe les bambous/baguettes en deux morceaux de 55 et 40 cm et fais des encoches aux 4 extrémités.

## Etape 2 : Réalise l'armature

Croise les deux morceaux de bois de sorte à former une croix. Le plus court est placé à environ 1/3 du plus grand. Fixe les morceaux de bois avec la ficelle. Remonte la ficelle vers la pointe et coince-la dans chacune des encoches sur tout le tour. Termine en revenant sur le croisement du centre. Tends, noue et coupe la ficelle. Renforce le centre du ruban adhésif.

## Etape 3 : Réalise la voileure

Coupe un grand morceau dans le papier et, après l'avoir placé sous l'armature, découpe-le en laissant 2.5 cm de marge sur tout le tour.

## Etape 4 : Fixe la voileure

Mets du ruban adhésif double-face sur l'ensemble des bords du losange. Replie la feuille sur les baguettes vers l'intérieur par-dessus la ficelle et fixe à nouveau avec le ruban adhésif simple.

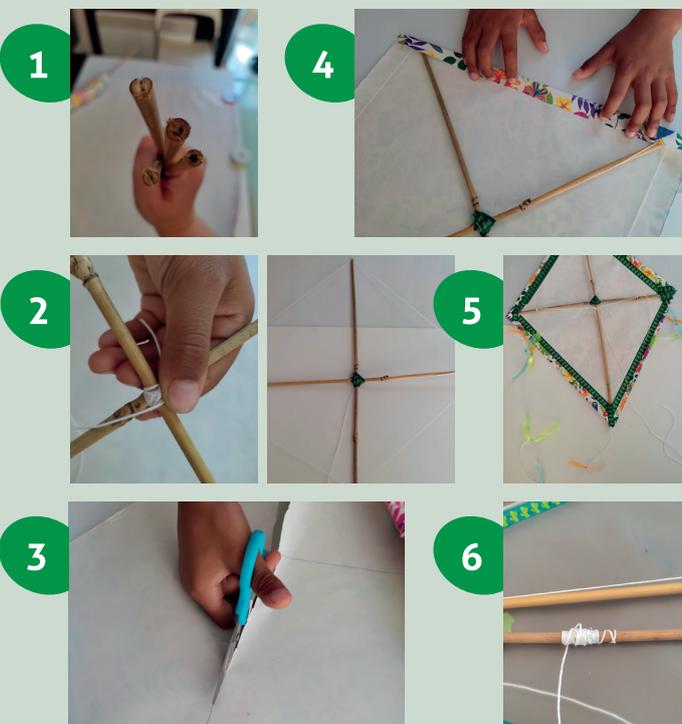
## Etape 5 : Décore ton cerf-volant

Décore le cerf-volant à l'aide des gommettes. Tu peux également réaliser une queue au cerf-volant et la scotcher avec du ruban adhésif au bout de ce dernier.

## Etape 6 : Attache la ficelle

Relie les extrémités gauche et droite du morceau de bois à l'aide d'un morceau de ficelle. Au centre, attache une dernière longue ficelle. Grâce à elle, tu vas pouvoir diriger le cerf-volant lors de son envol.

Attache l'extrémité de la ficelle à un petit morceau de bambou afin d'obtenir un support :



Bravo ! Tu as construit un cerf-volant !



# CHAPITRE 5 : QUELS SONT LES IMPACTS DE L'ÉNERGIE?



Le pétrole, le gaz et le charbon sont brûlés pour avoir de l'énergie dans les maisons, les voitures et les usines.

En brûlant ces sources d'énergie fossile, nous libérons dans l'air un gaz que les scientifiques appellent le « CO<sub>2</sub> » : le dioxyde de carbone.

L'atmosphère, c'est l'air qui entoure la Terre. Son rôle est de retenir une partie de la chaleur du Soleil pour permettre à la Terre d'avoir une bonne température pour y vivre. Sans l'atmosphère, il ferait trop froid sur Terre (-18°C) et la vie ne pourrait pas se développer. Ce phénomène s'appelle : l'effet de serre naturel.

Aujourd'hui, nous rejetons énormément de CO<sub>2</sub> dans l'air. Ce gaz est responsable du « réchauffement climatique de la Terre ». Tu en as sûrement déjà entendu parler. Le réchauffement climatique, c'est l'augmentation des températures sur la planète entière et sur une longue période.

Le CO<sub>2</sub> s'accumule dans l'air. Ce n'est pas un phénomène naturel mais une pollution de l'homme.

Le CO<sub>2</sub> a le pouvoir de retenir la chaleur. Comme il y en a trop dans l'air, il y a aussi trop de chaleur retenue dans l'atmosphère car elle ne peut pas s'échapper. Résultat : la température des sols et des océans augmente.

Pour mieux comprendre ce phénomène, imagine-toi dans une serre de jardin. Les parois de la serre, c'est le CO<sub>2</sub>.

Quand les rayons du Soleil tapent sur les parois, une partie de la chaleur reste emprisonnée à l'intérieur. C'est pour cela qu'il fait chaud dans une serre.

Le réchauffement climatique perturbe toute la Terre : les températures augmentent, l'eau des océans devient plus chaude, les glaces polaires fondent, les saisons changent et des épisodes de sécheresse, d'inondation et de tempête se multiplient.

Il est important de garder la Terre en bonne santé et de trouver des solutions. Les hommes peuvent agir, seuls ou ensemble pour réduire la quantité de CO<sub>2</sub> dans l'air.





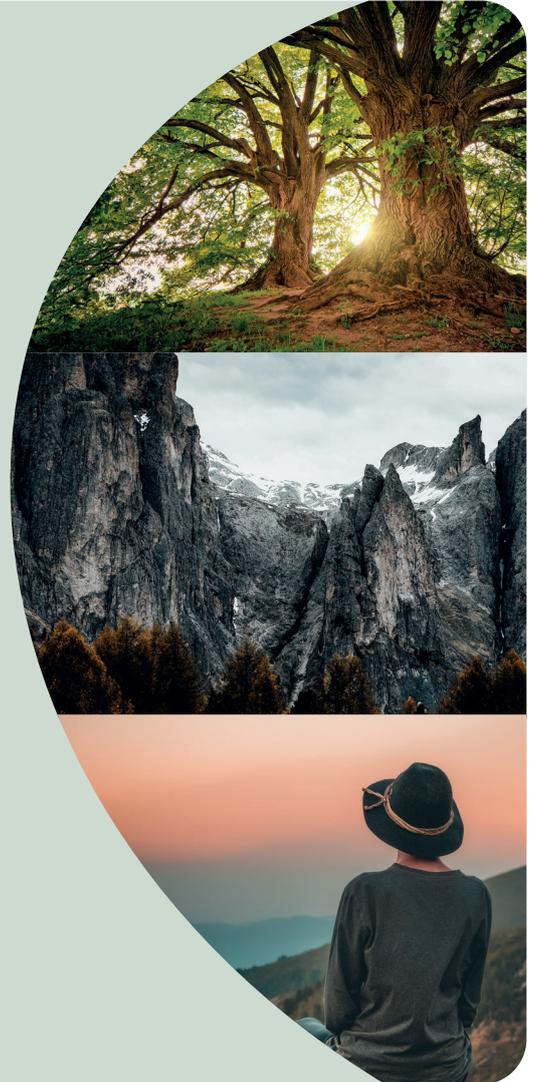
## Mais le CO<sub>2</sub>, c'est quoi ?

Le CO<sub>2</sub> ou dioxyde de carbone, à l'état naturel, est un gaz qui n'est pas beaucoup présent sur la Terre car il est absorbé par les roches et les êtres vivants. Par exemple, sur Vénus, contrairement à la Terre, le CO<sub>2</sub> est le gaz le plus répandu. Il est composé d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène.

En brûlant les sources d'énergie fossile, l'homme libère le CO<sub>2</sub> qui était prisonnier depuis des millions d'années sous terre.

Toi aussi, tu libères du CO<sub>2</sub> lorsque tu respirez. Et oui, en inspirant, l'air pénètre dans tes poumons. Une partie de l'oxygène contenue dans l'air passe dans ton sang, et en échange, ton sang se décharge de son CO<sub>2</sub>. L'air expiré est riche en CO<sub>2</sub>. Ton corps utilise l'oxygène pour produire ton énergie.

Savais-tu que les plantes faisaient le contraire ? Elles absorbent le CO<sub>2</sub> et rejettent de l'oxygène ! Ce phénomène s'appelle : la photosynthèse. Les plantes permettent donc d'éliminer une partie de la pollution de l'air. Une expression dit : « les forêts sont les poumons de la Terre ». En effet, les arbres et plantes sont essentiels à la vie sur Terre.



## Un Belge émet combien de CO<sub>2</sub> sur une année ?

En Belgique, une personne émet environ 10 tonnes de pollution de CO<sub>2</sub> par année.

Connais-tu l'Atomium en Belgique ? Tu peux le visiter à Bruxelles. Il a été créé en 1985 à l'occasion de l'Exposition universelle. Il est constitué de 9 sphères de 18m de diamètre et mesure au total 102 mètres.

Une sphère de l'Atomium pourrait contenir 5 tonnes de CO<sub>2</sub>. Un Belge émet donc par année, 2 sphères de l'Atomium dans l'air. Et si l'on rassemble toute la population belge, nous émettons, chaque année, environ 22 millions de sphères de l'Atomium. Ça en fait des sphères !

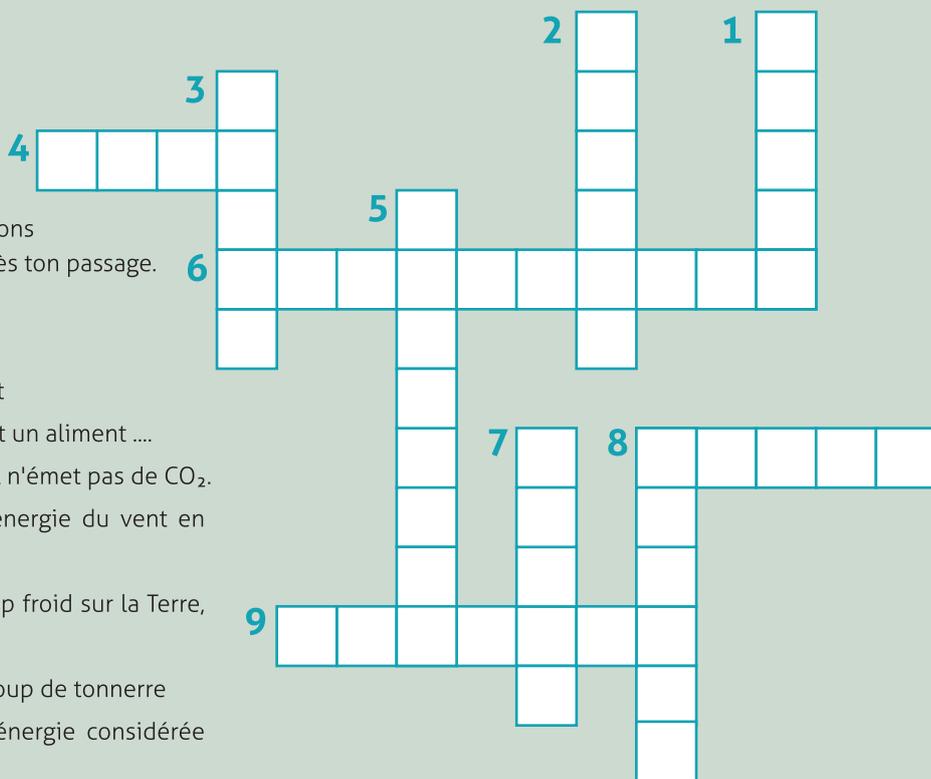




# MOTS-CROISÉS & ÉNIGMES

## Retrouve les 8 mots suivants :

- 1- Pour réduire tes consommations d'énergie, tu dois l'éteindre après ton passage.
- 2- Pour te laver, elle consomme moins d'eau que le bain.
- 3- Lorsqu'un aliment est produit près de chez toi, on dit que c'est un aliment ....
- 4- Il a deux roues, une selle et il n'émet pas de CO<sub>2</sub>.
- 5- Dispositif qui transforme l'énergie du vent en énergie électrique.
- 6- Grâce à elle, il ne fait pas trop froid sur la Terre, tu peux y vivre.
- 7- Très grosse pluie, éclairs et coup de tonnerre
- 8 **Vertical**- La seule source d'énergie considérée comme inépuisable.
- 8 **Horizontal**- Tu en trouves dans les jardins. On parle également de l'effet de ....
- 9 - Elle peut être renouvelable ou fossile.



Réponse:  
 1. Lampe 2. Douche 3. Local 4. Vélo  
 5. Éolienne 6. Atmosphère 7. Orage  
 8. Vertical : Soleil 8. Horizontal : Serre 9. Énergie

## Enigme : Trouve combien d'arbres tu devrais planter chaque année pour absorber la quantité de CO<sub>2</sub> rejetée, par an, par un Belge :



10 tonnes de CO<sub>2</sub>

10 tonnes de CO<sub>2</sub>



200



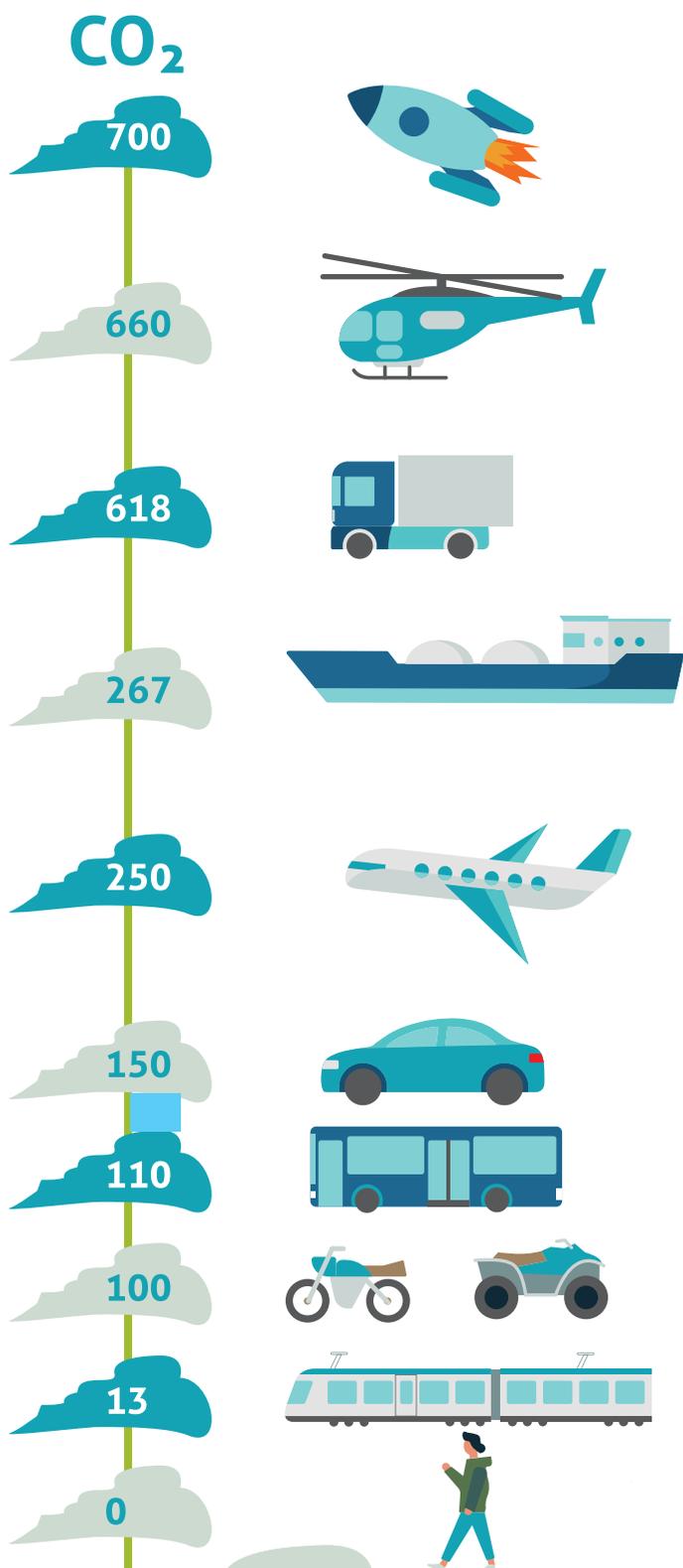
?



Je dois planter : ..... arbres chaque année.

Réponse: 400 arbres

# ZOOM SUR LES TRAJETS



Les transports font partie des principales sources de pollution de l'air. Les véhicules rejettent beaucoup de CO<sub>2</sub> en brûlant leur carburant fossile pour avancer. Cependant, tous les moyens de transport ne rejettent pas la même quantité de CO<sub>2</sub> dans l'air !

Observe bien l'image des moyens de transport et de la quantité de CO<sub>2</sub> qu'ils rejettent dans l'air. Ces véhicules servent à te déplacer mais aussi à déplacer de la nourriture et de la marchandise.

Pour réaliser un long trajet, c'est idéalement le train qu'il faut privilégier. Il peut transporter beaucoup de personnes et il fonctionne à l'électricité.

Pour réaliser un trajet court, il est préférable de marcher ou d'utiliser ton vélo. Si tu utilises ta voiture, tu peux rentabiliser ton trajet en te déplaçant à plusieurs : c'est le covoiturage.

Prenons un exemple de transport de marchandise : si tu manges en hiver une fraise cultivée au Maroc.

La fraise aura été transportée : en camion du producteur de fraises vers un port au Maroc, puis en bateau jusqu'en Belgique puis en camion de la mer du Nord jusqu'au magasin qui les vend. Par contre, si tu manges une fraise en été, qui a été produite chez un agriculteur en Belgique, elle n'aura voyagé que de la ferme au marché ou au magasin local. Quelle économie de CO<sub>2</sub> !

Tu peux faire la même observation pour un vêtement produit en Asie par rapport à un vêtement produit en Europe ou lorsque tu vas à l'école à vélo, en bus ou en voiture.



# DÉCOUVERTE: L'EFFET DE SERRE

## Il te faut :

- 2 bocaux en verre
- 2 thermomètres, idéalement que tu puisses coller avec une ventouse sur le verre
- Du papier d'aluminium
- Une lampe de bureau. Tu peux aussi réaliser l'expérience dehors s'il y a du Soleil.

Attention tout de même de ne pas réaliser l'expérience lorsqu'il fait trop chaud ( $>35^{\circ}\text{C}$ ).

### Étape 1 :

Place 1 thermomètre dans chaque bocal .

### Étape 2 :

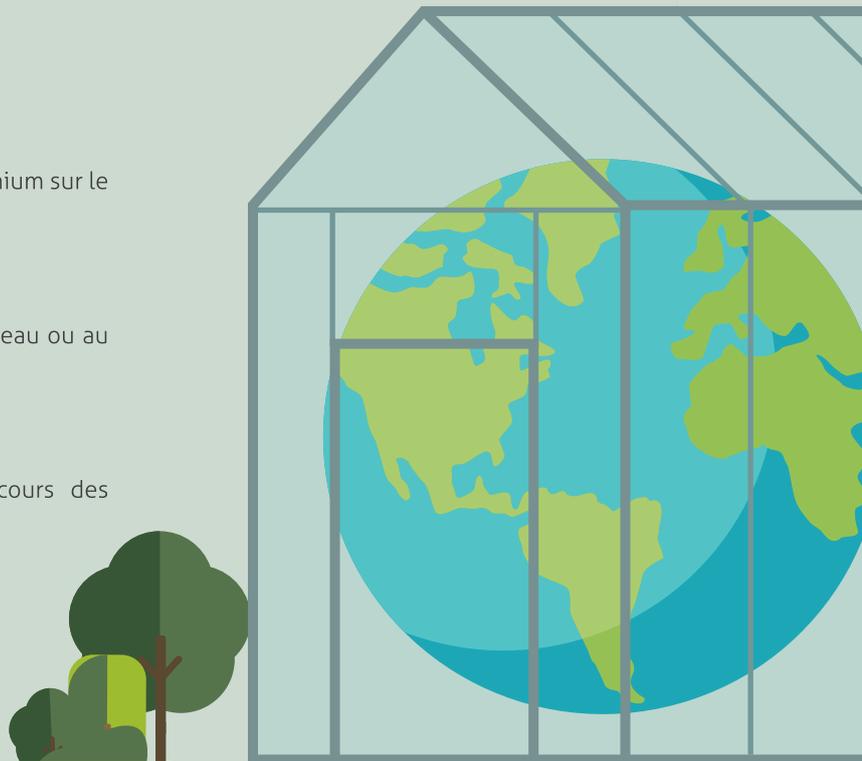
Couvre l'un des bocaux avec du papier aluminium sur le dessus.

### Étape 3 :

Laisse les deux bocaux sous ta lampe de bureau ou au soleil.

### Étape 4 :

Vérifie l'évolution de la température au cours des heures et compare-les.



Le bocal couvert par l'aluminium imite l'effet de serre! Bravo, tu as compris ce qu'était le réchauffement climatique.



# LES PLANTES ABSORBENT DU CO<sub>2</sub> ET PRODUISENT DE L'OXYGÈNE !

- Il te faut :** 5-6 feuilles, d'arbres, vertes • Une paire de ciseaux • Un verre transparent • Un saladier transparent qui est plus haut que le verre • Une règle • Une cuillère • De l'eau • Une lampe de bureau.

Si il y a du Soleil, c'est encore mieux, réalise alors l'expérience dehors.

## Étape 1 :

Coupe les feuilles à la base de leur tige.

## Étape 2 :

Place les feuilles dans le verre et mets le verre dans le saladier.

## Étape 3 :

Verse de l'eau dans le saladier. L'eau doit dépasser d'au moins 3 cm la hauteur de ton verre.

## Étape 4 :

Chasse toutes les bulles d'air en mélangeant doucement avec ta cuillère les feuilles dans le verre immergé d'eau.

## Étape 5 :

Retourne délicatement le verre dans le saladier. Attention, le verre doit rester sous l'eau. Si ce n'est pas possible, c'est que tu n'as pas mis assez d'eau dans ton saladier.

## Étape 6 :

Place le saladier sous ta lampe ou au soleil plusieurs heures.



De l'air est apparu au fond du verre ! Les feuilles ont absorbé du CO<sub>2</sub> et elles ont produit de l'oxygène grâce à la photosynthèse !



J'APPRENDS EN LISANT

Chapitre 6: Un monde durable

# CHAPITRE 6 : UN MONDE DURABLE

Au travers de ce carnet, tu as pris conscience que le développement des activités humaines pouvait faire des dégâts sur la planète. Le développement n'est pas durable si nous utilisons toutes nos ressources aujourd'hui.

Le développement durable, c'est pour remédier à cela. C'est répondre à nos besoins d'aujourd'hui en préservant l'environnement pour les prochaines générations, pour tes enfants et tes petits-enfants. C'est réfléchir au monde que tu veux.

Tu as le pouvoir de contribuer à un développement durable en passant à l'action :

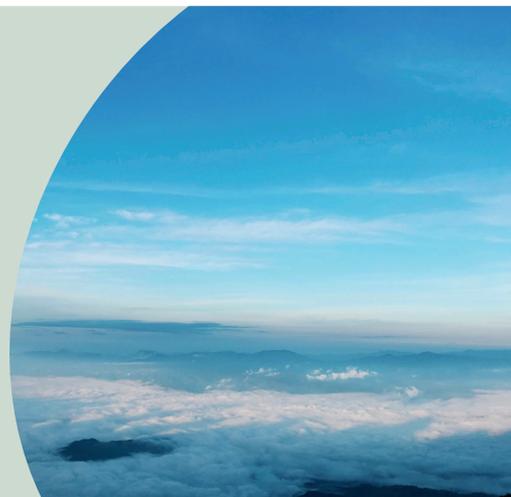


## Pouvoir n° 1 : Protège l'atmosphère des fumées nocives.

Tu peux agir sur tes déplacements en utilisant dès que tu le peux ton vélo ou la marche. Lorsque c'est possible, fais du covoiturage ou prends le bus ou le train.

Prends soin de l'air dans ta maison, en aérant les pièces au moins une fois par jour et ajoute quelques plantes dans ton salon.

Plante des arbres dans ton jardin, ils purifient l'air !



## Pouvoir n°2 : Protège les ressources naturelles.

Respecte la nature, les animaux et les plantes qui s'y trouvent. Accueille la nature dans ton jardin en y installant des nichoirs, une cabane pour hérisson et des hôtels à insectes.

Ne gaspille pas la nourriture. Mange ce dont tu as besoin et termine ton assiette. Pour produire ta nourriture, il a fallu consommer de l'eau, de





l'énergie et d'autres ressources.

Mange des produits locaux et de saison. Tu peux acheter les fruits et légumes qui ont une forme bizarre et que personne ne veut. Ils sont tout aussi bons !

Mets-toi au défi : prends des douches de 5 minutes maximum. Pense à fermer le robinet quand tu te brosses les dents. Récupère l'eau de pluie pour arroser ton jardin en été. L'eau douce est précieuse.



### Pouvoir n°3 : Recycle.

Tu as le pouvoir de jeter correctement tes déchets dans les poubelles de recyclage. Savais-tu qu'1 tonne de papier recyclé permet de préserver 17 arbres ? Tu as également le pouvoir de réduire tes déchets en utilisant un sac réutilisable et une gourde d'eau.

Apprends à recoudre tes vêtements et donne-les s'ils sont trop petits au lieu de les jeter. Tu peux aussi créer des déguisements ou une couverture amusante dans tes anciens vêtements !

Ramasse les bois qui traînent pour en faire des petits tas de bois, ce seront des refuges pour les animaux.



### Pouvoir n°4 : Economise l'énergie, elle est précieuse !

Tu as le pouvoir d'éteindre les lumières quand tu n'en as pas besoin et de baisser le chauffage. Si tu as froid, mets un pull. Rappelle-toi qu'il ne faut pas gaspiller de l'énergie. C'est important d'utiliser de plus en plus le renouvelable.



### Pouvoir n°5 : Partage tes connaissances avec tes amis et ta famille !

Au travers de ce carnet, tu as appris de nombreuses choses ! Pour changer les choses, tu as le pouvoir d'en parler autour de toi et de montrer l'exemple. Nous devons agir ensemble.





# PLATEAU DE JEU « MA PLANÈTE DURABLE »

Utilise un dé et un pion et tente d'atteindre un monde durable le plus rapidement possible ! Tu peux jouer seul ou à 2 !

Si tu arrives sur une case en faveur du développement durable, tu as la chance de pouvoir passer des cases en suivant les chaussures. Par contre, si tu arrives sur une case qui n'est pas durable, tu descends en suivant les empreintes. Si tu arrives sur une case normale, tu ne bouges pas. Pour gagner, tu dois arriver pile sur la case « Ma planète durable », sinon tu recules du nombre de points restants.

## MA TERRE DURABLE



	27 Un pétrolier a échoué, l'océan est pollué...	26 	25	24 Oups! Tu as mis le chauffage trop fort! Il fait trop chaud...	23 	22 
15 	16	17 Ton nouveau jeu a été fabriqué en Europe.	18 Tu as mangé une fraise en hiver.	19 	20	21 Tu as planté des arbres. Ils produisent de l'oxygène.
14 Tu as bu du jus de pomme local, produit en Belgique!	13 	12 Tu n'as pas trié tes déchets!	11 	10	9 Tu as mis du miel local sur ta crêpe! Bravo!	8 Tu as laissé la lumière allumée!
1 <b>DÉPART</b>	2 Tu as semé des fleurs mellifères pour les abeilles!	3 	4 Tu as pris une douche à la place d'un bain pour faire des économies!	5 	6 	7

# L'ÉNERGIE INSOLITE

Toutes les idées sont bonnes à être testées pour produire de l'énergie en faveur du développement durable.

Certaines salles de sport utilisent l'énergie produite par les vélos et les tapis de course pour éclairer la salle. La première salle de ce genre a été équipée en Chine à Hong-Kong.

À la gare de Stockholm, en Suède, la chaleur humaine des passagers est récoltée par le système de ventilation pour chauffer un immeuble à côté de la gare ! Cette chaleur humaine permet d'économiser 25% de chauffage !

Le stade de foot de Rio de Janeiro au Brésil est équipé de 200 plaques de pelouse artificielle recyclée à 80%. Lorsque les joueurs se déplacent sur le terrain, les plaques produisent de l'électricité qui est injectée dans le système d'éclairage du stade.

Au Rwanda, le lac Kivu contient du gaz toxique piégé dans les profondeurs. Une centrale, la Kivuwatt extrait ce gaz toxique, dangereux pour les 2 millions de personnes habitant au bord du lac pour en faire de l'électricité.

Des Français ont inventé des dalles photovoltaïques. Elles sont collées sur certaines routes, pistes cyclables ou parkings. Elles permettent de produire de l'électricité tout en laissant les vélos et les voitures rouler sur les installations.





# CUISINE UNE PIZZA AVEC DE LA FARINE LOCALE

**Il te faut :** 400 gr de farine blanche • 20 gr de levure fraîche • 220 ml d'eau tiède • 1 cuillère à café de sel • 2 cuillères à soupe d'huile d'olive • un rouleau à pâtisserie • un moule à pizza ou une plaque qui va au four • du papier cuisson

Avant toute chose, il te faut de la farine locale.

En Belgique, des fermes et des moulins en produisent. Tu en trouveras dans les épiceries locales, dans le rayon « produits locaux » du supermarché ou directement chez le producteur.

Tu trouveras les points de vente sur le territoire dans notre carte interactive :

« Acheter local » sur [www.paysourthe.be](http://www.paysourthe.be)

## Étape 1 :

Verse dans un saladier la farine, puis ajoute le sel, la levure et l'huile d'olive.

## Étape 2 :

Mélange les ingrédients en ajoutant progressivement l'eau tiède.

## Étape 3 :

Pétris pendant 5 à 10 minutes jusqu'à ce que tu obtiennes une pâte bien homogène. Forme une boule.

## Étape 4 :

Mets un torchon propre sur ton saladier et laisse lever la pâte pendant 1 heure. Elle doit doubler de volume.

## Étape 5 :

Mets de la farine sur ton plan de travail. Prends la pâte et forme une boule avec. Étends-la à l'aide d'un rouleau à pâtisserie. Tu peux mettre de la farine sur le rouleau si ta pâte colle.

## Étape 6 :

Mets du papier cuisson sur ton moule à pizza ou ta plaque et pose ta pâte.

## Étape 7 :

Garnis ta pizza avec tes produits locaux et de saison.





# FABRIQUE-TOI UNE CAPE DE SUPER-HÉROS DANS UN VIEUX T-SHIRT

**Il te faut :** Un vieux t-shirt (idéalement d'un adulte pour avoir une longue cape) • du velcro • une paire de ciseaux • du feutre

## Etape 1 :

Pose à plat le t-shirt et coupe les manches.

## Etape 2 :

Trace une ligne droite en allant du bas gauche du t-shirt jusqu'au cou comme sur l'image. Fais la même chose du côté droit.

## Etape 3 :

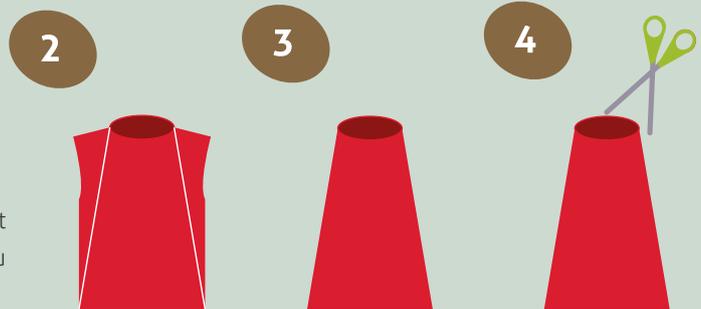
Coupe le long des tracés et suis l'encolure pour former ta cape.

## Etape 4 :

Coupe l'encolure en deux et fixe un morceau de velcro de chaque côté.

## Etape 5 :

Décore ta cape ! Tu peux utiliser des marqueurs spéciaux pour tissus ou d'autres bouts de tissus de couleurs différentes.





# MES DÉFINITIONS

## Ambre jaune :

Résine fossilisée, dure et transparente.

## Atmosphère :

Couche gazeuse qui entoure le globe terrestre, un astre.

## Charbon :

Combustible solide, noir, d'origine végétale, tiré du sol.

## Covoiturage :

Utilisation par plusieurs automobilistes et à tour de rôle, d'une seule voiture pour effectuer le même trajet.

## Cuticule :

Membrane externe (insectes, crustacés), qui contient de la chitine.

## Electrocardiogramme :

Tracé obtenu par enregistrement des phénomènes électriques du cœur vivant.

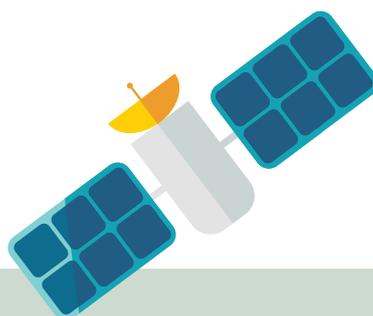
## Energie :

Caractère d'un système matériel capable de produire du travail. Les formes de l'énergie : énergie mécanique, électrique, thermique, chimique, nucléaire. Énergies renouvelables, provenant de sources naturelles non épuisables (soleil, vent, marée...). Énergies non renouvelables (ENR). Énergie verte : transformation de l'énergie solaire par les plantes. Énergies fossiles (charbon, gaz naturel, pétrole).

## Eolien :

Dû à l'action du vent.





### **Gaz :**

Produit gazeux, naturel ou manufacturé, utilisé comme combustible ou carburant.

### **Générateur :**

Appareil ou dispositif qui produit quelque chose.

### **Hydrogène :**

Corps simple le plus léger (symbole H, n° atomique 1, masse atomique 1,008), gaz inflammable, incolore et inodore.

L'atome d'hydrogène est formé d'un proton et d'un électron.

### **Mazout :**

Résidu de la distillation du pétrole, liquide épais, visqueux, brun, utilisé comme combustible.

### **Muscle :**

Anatomie : Structure organique formée de fibres contractiles assurant le mouvement.

### **Oléoduc :**

Conduite pour le pétrole.

### **Oxygène :**

Gaz invisible, inodore (symbole O), qui constitue approximativement 1/5 de l'air atmosphérique.

### **Pétrole :**

Huile minérale naturelle combustible, hydrocarbure liquide accumulé dans les roches, en gisements, et utilisée comme source d'énergie après raffinage.

### **Pipeline :**

Tuyau servant au transport à grande distance et en grande quantité de fluides (pétrole, gaz naturel...).





### **Photochimie :**

Partie de la chimie qui étudie les réactions chimiques sous l'action de la lumière.

### **Photosynthèse :**

Processus par lequel les plantes vertes synthétisent des matières organiques grâce à l'énergie lumineuse, en absorbant le gaz carbonique de l'air et en rejetant l'oxygène.

### **Photovoltaïque :**

Qui produit du courant électrique par transformation directe de l'énergie lumineuse en énergie électrique.

### **Polaire :**

Propre aux régions arctiques et antarctiques, froides et désertes.

### **Purifier :**

Débarrasser (une substance) de ses impuretés.

### **Réflecteur :**

Dispositif destiné à réfléchir (la lumière, les ondes...).

### **Ressource :**

Moyens (personnes, réserves...) dont dispose ou peut disposer une collectivité. Les ressources naturelles d'un pays.

### **Satellite (artificiel) :**

Engin placé en orbite autour d'un astre et porteur d'équipements (à destination scientifique, industrielle, etc.).

### **Sécheresse :**

Temps sec, absence ou insuffisance des pluies.

### **Thermique :**

Relatif à la chaleur, à la température.





### **Turbine :**

Dispositif rotatif, destiné à utiliser la force d'un fluide et à transmettre le mouvement au moyen d'un arbre.

### **Uranium :**

Élément radioactif naturel (symbole U, no atomique 92, masse atomique 238,03), métal gris, dur, présent dans plusieurs minerais (mélange d'isotopes accompagné de radium).





# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## Ouvrages de référence :

- Baugé P., Lirquet H. Willy Wild – Les énergies renouvelables. Unique Heritage Editions SAS, Paris 2021 .
- Gal Pays de l'Ourthe, Dossier pédagogique à destination des professeurs et des animateurs pédagogiques, Rendeux.
- Hypothèse ASBL, Jeu de cartes « Transformations d'énergies » - Les cartes et les règles du jeu pour les enfants du primaire, Maison liégeoise de l'Environnement, Liège.
- Hypothèse ASBL, L'électricité, Maison liégeoise de l'Environnement, Liège.
- SPF Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie. Belgian Energy Data Overview. SPF Economie, Bruxelles 2023.

## Sites internet :

- <https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/deplacements/calculer-emissions-carbone-trajets>
- <https://www.bruxelles.be/atomium>
- <https://www.degusetoi.fr/blog/a-comment-creeer-un-deguisement-de-super-heros-fait-maison.html>
- <https://www.ecoconso.be>
- <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/lenergie-en-chiffres/belgian-energy-data-overview>
- <https://ecotree.green>
- <https://www.edfenr.com>
- <https://eneco.be>
- <https://www.engie.be>
- <https://faire-decouvrir-l-ecologie-aux-enfants.fr>
- <https://www.fioulmarket.fr>



- <https://fr.countryeconomy.com>
- <https://fr.wikidia.org>
- <https://fr.wikimini.org/>
- <https://fr.wikihow.com/fabriquer-un-cadran-solaire>
- <https://www.futura-sciences.com>
- <https://www.generationzerowatt.be>
- <https://go-goals.org/fr/materiel-a-disposition/>
- <https://www.histoire-pour-tous.fr>
- <https://latoilescoute.net/fabriquer-une-boussole-pour-jouer>
- <https://leblogducancre.com/lelectricite/>
- <https://lesexplos.com/activite/brico/un-cadran-solaire-facile-a-faire/>
- <https://www.lerobert.com/scolaires/francais/dictionnaire>
- <https://www.lhistoire.fr>
- <https://www.maxisciences.com>
- [www.missionenergie.goodplanet.org](http://www.missionenergie.goodplanet.org)
- <https://www.moulin-de-moulbaix.be/blog/recettes/pizza-maison->
- <https://www.nationalgeographic.fr/environnement/explainer-le-changement-climatique-explique-aux-enfants>
- <https://www.pass-education.be>
- <https://www.planete-energies.com>
- <https://www.pourlascience.fr>
- <https://www.salamandre.org>
- <https://www.sciencesetavenir.fr>
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/climate-action-superheroes/>
- <https://waterfamily.org/>





# Génération Soleil

Mon carnet découverte, mon énergie

ASBL GAL Pays de l'Ourthe – 2023 | N°entreprise 0476.741.538 – RPM Liège (div. Marche-en-Famenne)

Banque BE22 0682 5095 0747 | [www.paysourthe.be](http://www.paysourthe.be) | [info@paysourthe.be](mailto:info@paysourthe.be)

Editeur Responsable : Jean-Henri Dewez

Design réalisé par : [www.nucleid.be](http://www.nucleid.be)

Avec le soutien:  
Fonds européen agricole pour le développement rural:  
l'Europe investit dans les zones rurales

