

Le cahier de l'énergie

Je découvre
l'énergie



J'agis pour
ma planète

Partie 1 Je découvre l'énergie.

Pages 3 à 40

Partie 2 J'agis pour ma planète.

Pages 41 à 69

Partie 1 Je découvre l'énergie

L'homme et l'énergie

C'est quoi pour toi l'énergie	4
Mon corps et l'énergie	5
La petite histoire de l'énergie	6
Les différentes énergies	7
Les énergies renouvelables et non renouvelables	8
Ce qu'il faut en retenir	9

L'énergie au quotidien

Notre consommation d'énergie	10
Notre facture d'énergie	12
L'énergie pour se déplacer	14
L'énergie pour se chauffer	15
L'énergie qui fait fonctionner nos appareils électriques	17
Le circuit électrique simple	20
Memory	21
L'énergie cachée des produits que nous consommons	22
Ce qu'il faut en retenir	26

Consommer moins d'énergie

A mon avis	27
Les gisements d'énergies non renouvelables	28
L'effet de serre	30
Ce qu'il faut en retenir	24

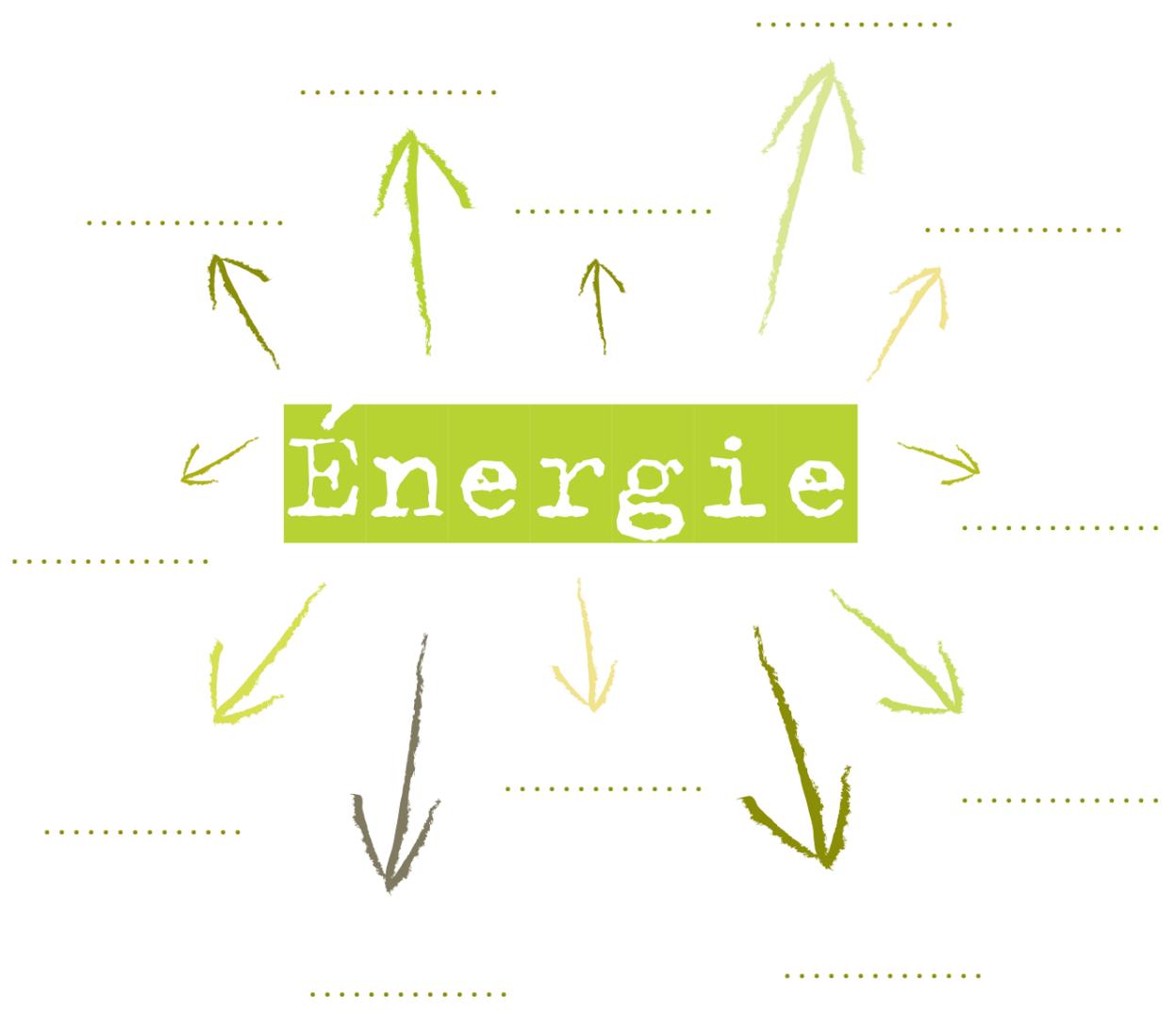
Quelles solutions apporter ?

Le monde bouge...Et si on bougeait aussi ?	35
Ce qu'il faut en retenir	40

L'homme et l'énergie

C'est quoi **pour toi** l'énergie ?

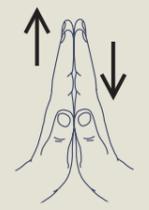
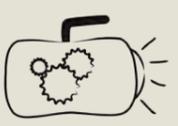
À quoi le mot énergie te fait-il penser? Note tous les mots qui te passent par la tête lorsque tu entends le mot énergie.



N'hésite pas à revenir sur cette page pour rajouter ou modifier des mots!

Mon corps et L'énergie

Mon corps a besoin d'énergie pour:

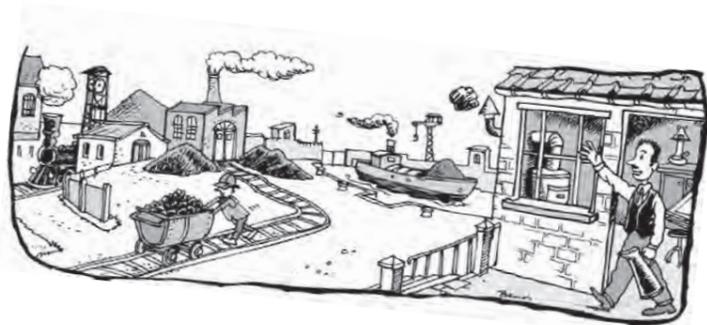
Consignes	Question
 <p>Joins les mains et frotte-les l'une contre l'autre pendant 30 secondes</p>	<p>Qu'est-ce que tu as produit avec l'énergie de ton corps ?</p> <p>.....</p>
 <p>Fais fonctionner une lampe de poche rechargeable avec manivelle.</p>	<p>Qu'est-ce que tu as produit avec l'énergie de ton corps ?</p> <p>.....</p>
 <p>Lève-toi et fais quelques exercices (cours sur place, saute, lève les mains en l'air et puis touche tes pieds, etc.)</p>	<p>Qu'est-ce que tu as produit avec l'énergie de ton corps ?</p> <p>.....</p>

Pour réaliser toutes ces activités, de quoi ton corps a-t-il eu besoin ? Note ici la source de ton énergie:

La petite histoire de l'énergie

Au cours du temps, l'homme a imaginé des machines afin d'utiliser l'énergie présente dans la nature. Comme le corps humain, ces machines puisent de l'énergie dans une source pour la transformer en une action.

Trois illustrations pour trois époques différentes



Pour les trois activités suivantes, quelles sont les inventions qui ont fait évoluer l'utilisation de l'énergie? Et où ces machines puisent-elles leur énergie pour fonctionner?

1° pour se déplacer
 Les inventions La source d'énergie

2° pour se chauffer
 Les inventions La source d'énergie

3° pour s'éclairer
 Les inventions La source d'énergie

4° pour fabriquer
 Les inventions La source d'énergie

Interroge une personne âgée de ton entourage. Comment faisait-elle pour se laver? Pour se déplacer? Pour se chauffer? Propose à ton professeur d'inviter une personne âgée en classe pour en discuter.

Les différentes énergies

Il existe donc beaucoup de sources d'énergie différentes. Selon la source, on donne différents noms à l'énergie.

Relie chaque source d'énergie au nom qui lui correspond.

Les sources



Le vent



Le soleil



L'homme ou les animaux



L'eau

Les sources

L'énergie nucléaire



L'énergie fossile



L'énergie hydraulique



L'énergie de la biomasse



L'énergie éolienne



L'énergie musculaire



L'énergie solaire



Les végétaux



Le gaz, le charbon et le pétrole



L'uranium

Le sais-tu?
 Les énergies fossiles (le charbon, le pétrole, le gaz naturel) sont des matières premières que l'on trouve sous la terre. Elles se sont formées il y a des millions d'années et sont issues de la décomposition de matières organiques (bois, feuilles, animaux,...).

Les énergies renouvelables et non renouvelables

Les énergies se divisent en deux catégories :

- Les énergies qui disparaîtront car leur stock est limité sur Terre : les énergies non renouvelables
- Les énergies qui existeront toujours car la nature les renouvelle constamment : les énergies renouvelables

Reprends l'exercice de la page précédente et essaie de classer les 7 différentes sources d'énergie :

Les énergies non renouvelables

Les énergies renouvelables

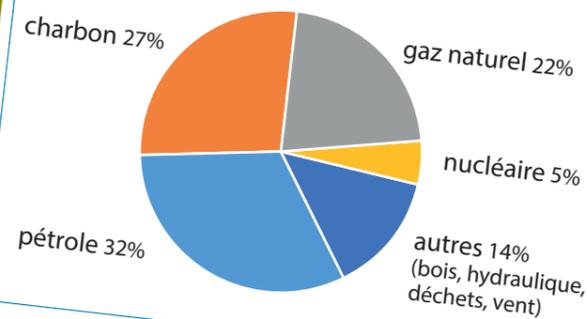
Aux temps anciens, quels types d'énergies les hommes utilisaient-ils en grande majorité? Des énergies renouvelables ou non renouvelables? Relis ta liste des inventions de la petite histoire de l'énergie pour trouver la réponse.

Et maintenant?

Le sais-tu?

Jusqu'au 15^{ème} siècle, l'homme utilisait des sources d'énergie renouvelables : le bois, les chutes d'eau, le vent et la force animale. Le charbon prend alors petit à petit sa place. Son utilisation explosera à la découverte de la machine à vapeur vers 1800. La révolution industrielle commence. Il faut attendre 1859 pour la première exploitation d'un puits de pétrole et 1960 pour les premières centrales nucléaires. Aujourd'hui, 86% de nos sources d'énergie dans le monde sont non renouvelables.

L'utilisation des énergies dans le monde
En % de la consommation



Source : Agence Internationale de l'Énergie - 2016

L'homme et l'énergie?

Ce qu'il faut en retenir

- On classe les énergies en deux grands groupes: les énergies et les énergies
- Aux temps anciens, on utilisait des sources d'énergie renouvelables:, et la force des hommes et des animaux.
- Depuis la révolution industrielle, en 1800, les énergies (le charbon, le gaz naturel et le pétrole) et ensuite l'énergie nucléaire ont petit à petit remplacé les énergies renouvelables.
- Actuellement, l'homme utilise majoritairement les sources d'énergie non renouvelables: elles représentent % de son approvisionnement.

L'énergie au quotidien

Notre consommation d'énergie



GoodPlanet Belgium, www.goodplanet.be
Document développé par GoodPlanet Belgium grâce au soutien de la Wallonie.

L'énergie est partout autour de nous ! A partir de l'illustration ci-contre, fais la liste des activités qui utilisent de l'énergie à l'école, à la maison et en ville

Si tu penses à d'autres exemples qui ne sont pas repris sur le dessin, note-les aussi.

En ville

A la maison

A l'école

Le sais-tu?

Tu peux le constater toi-même : nous consommons beaucoup d'énergie. On a calculé qu'un habitant d'un pays comme le nôtre consomme environ **15 x plus** d'énergie qu'il y a 200 ans et **3 x plus** d'énergie qu'en 1960.



1800

1960

Aujourd'hui

d'énergie

Voici le poids financier des principaux postes énergétiques d'une famille

Dépense d'énergie	fraction de la facture d'énergie
Se déplacer	1/3
Chauffer la maison	1/3
Faire fonctionner les électroménagers	1/6
Chauffer l'eau du bain	1/10
Cuire les aliments	1/25
S'éclairer	1/60
Autre	1/100

Le sais-tu ?

Ce tableau présente des valeurs moyennes, elles varient bien entendu dans chaque famille. La plus variable est le déplacement. Par exemple, à la campagne, le budget d'une famille pour se déplacer est le double de celui d'une famille qui habite en ville. En connais-tu la raison ?

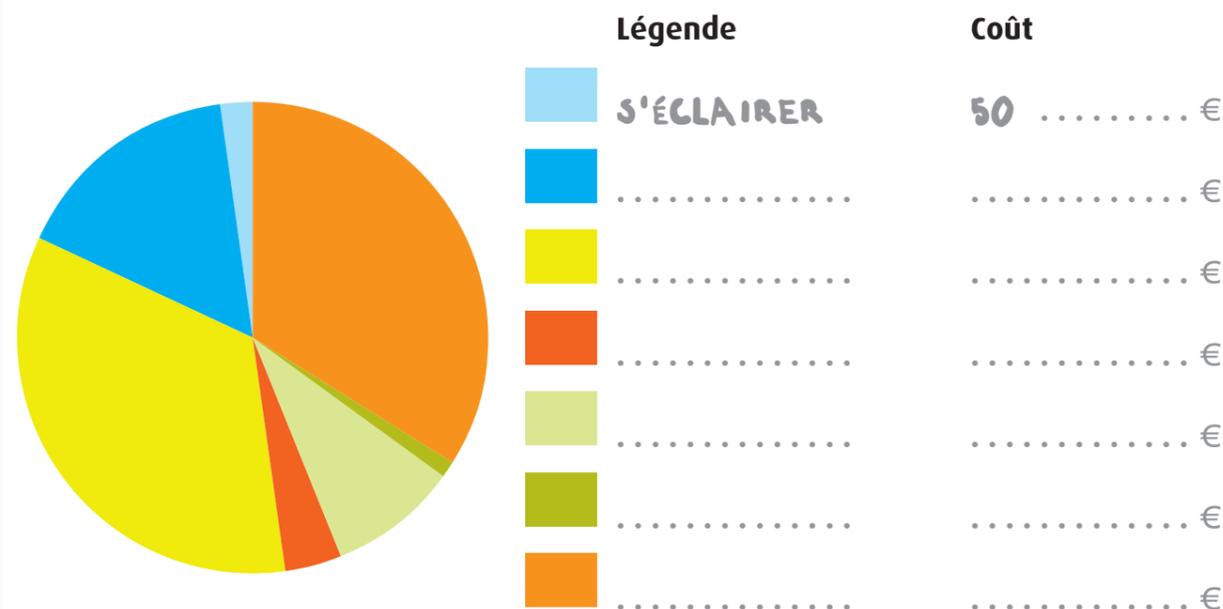
.....

Le chauffage d'un logement est aussi un budget très variable. En connais-tu la raison ?

.....



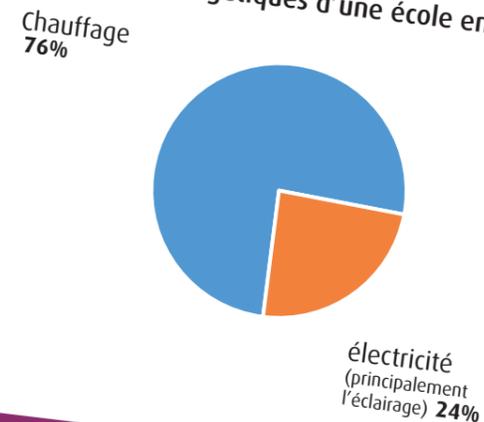
Sur base de la répartition faite à la page précédente,
 a. complète la légende du graphique ci-dessous
 b. calcule le coût de chaque poste de consommation d'une famille qui dépenserait 3000 euros d'énergie par an.



Le sais-tu?

La facture énergétique d'une école est tout à fait différente. Elle comporte 2 postes : le chauffage (mazout ou gaz) et l'électricité. La consommation électrique représente un budget de 45 € par élève par an, tandis que la consommation en chauffage avoisine les 140 € par élève par an, en moyenne (sur base d'un prix de 0,6 € par m³ de gaz ou litre de mazout).

Dépenses énergétiques d'une école en %



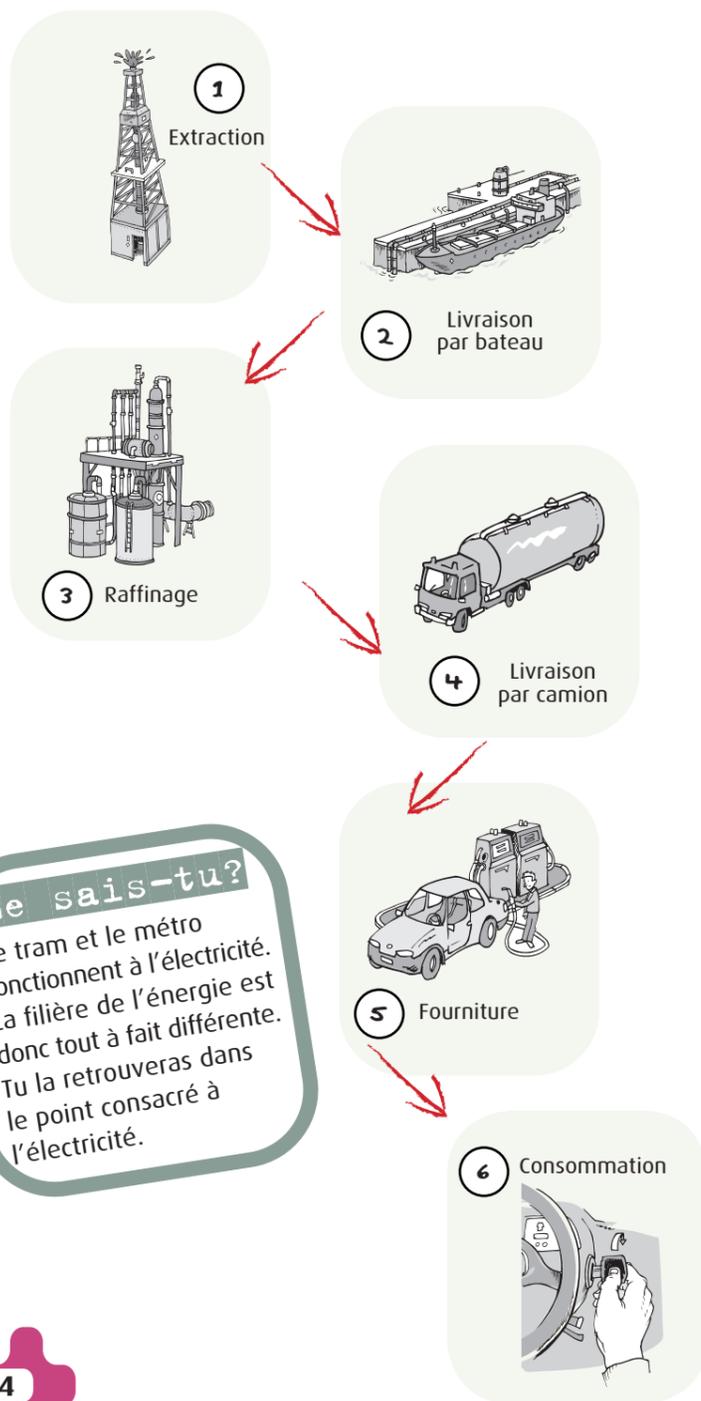
Source : Bilan énergétique de la Wallonie - 2013

L'énergie pour se déplacer

Une voiture, un camion, un bus, un bateau ou un avion puise son énergie dans un carburant obtenu à partir du pétrole : de l'essence, du diesel ou du kérosène.

Méli-mélo des étapes de la filière «carburant»:

La filière « carburant » comporte plusieurs étapes illustrées ci-dessous.



Note le nom de l'étape sur la définition qui convient.

Etape
 Certaines voitures utilisent de l'essence, d'autres du diesel, pour faire fonctionner leur moteur. Ces carburants sont disponibles dans des stations-services.

Etape
 Avec du carburant en suffisance dans le réservoir, une voiture peut démarrer et parcourir de longues distances.

Etape
 Chaque carburant issu du raffinage du pétrole est transporté par camions, de la raffinerie jusqu'au point d'utilisation.

Etape
 Le pétrole est une ressource naturelle. Il est extrait de couches profondes de la croûte terrestre.

Etape
 Il n'y a pas de pétrole en Belgique. Il provient de pays éloignés. Il est transporté par bateaux, appelé pétroliers.

Etape
 Les différents carburants sont obtenus à partir du pétrole, dans une usine appelée raffinerie.

Le sais-tu?

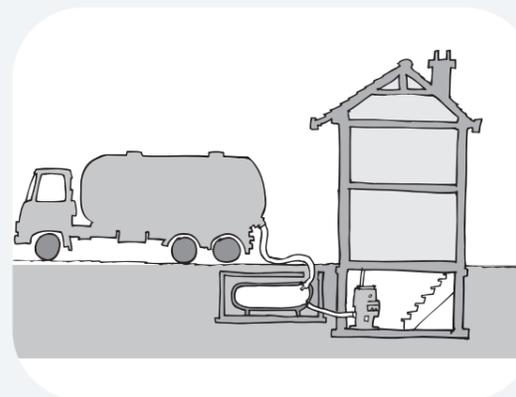
Le tram et le métro fonctionnent à l'électricité. La filière de l'énergie est donc tout à fait différente. Tu la retrouveras dans le point consacré à l'électricité.

L'énergie

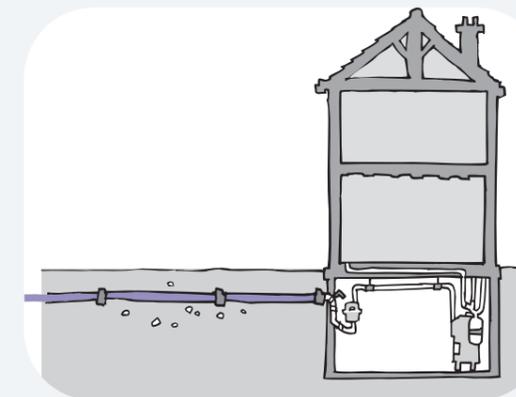
pour se chauffer

Le mazout et le gaz naturel sont les deux carburants les plus utilisés pour chauffer les maisons.

Le mazout est un sous-produit du pétrole: il est produit lors du raffinage du pétrole, comme l'essence ou le diesel qu'on utilise pour les voitures...



Mazout: livraison par camion



Gaz naturel: canalisations de gaz jusqu'à la maison



Quand tu as les mains froides et que tu prends en mains un bol de chocolat chaud, que se passe-t-il?



Quel effet a la chaleur du bol sur tes mains?

.....

Et le chocolat reste-t-il aussi chaud?

.....

Le sais-tu?

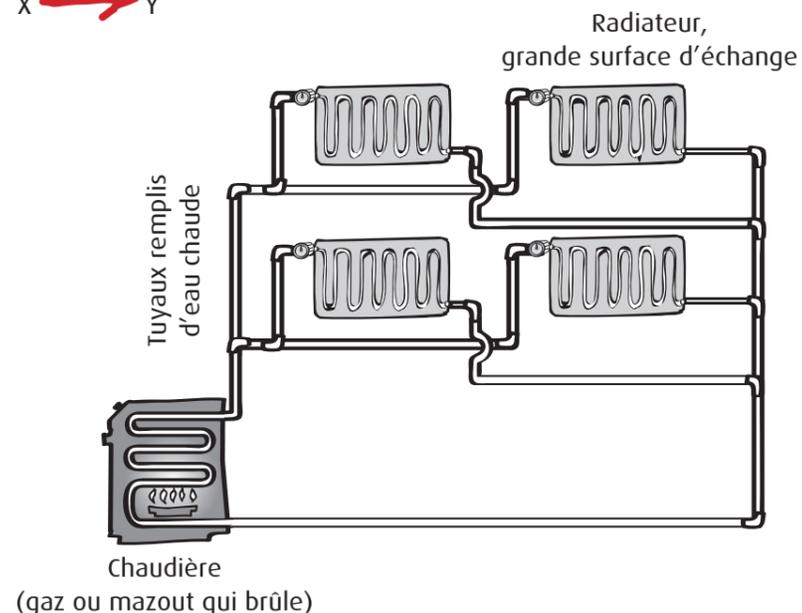
Comment fonctionne le chauffage central?

La chaleur (l'énergie thermique) contenue dans le chocolat chaud traverse le bol et se transmet à tes mains: elles se réchauffent tandis que le chocolat se refroidit. Le chauffage de ta maison fonctionne sur le même principe. De l'eau chaude (comme le chocolat chaud) circule dans le radiateur (qui joue le rôle du bol) et donne sa chaleur à l'air (comme à tes mains). La température de la pièce augmente.

L'eau qui circule dans les radiateurs est chauffée dans la chaudière grâce au gaz ou au mazout qui y brûle.

Tout est donc une histoire d'échange de chaleur. Sur ce schéma, peux-tu montrer où la chaleur s'échange? Indique par une flèche le sens que parcourt la chaleur:

X donne sa chaleur à Y
 X → Y

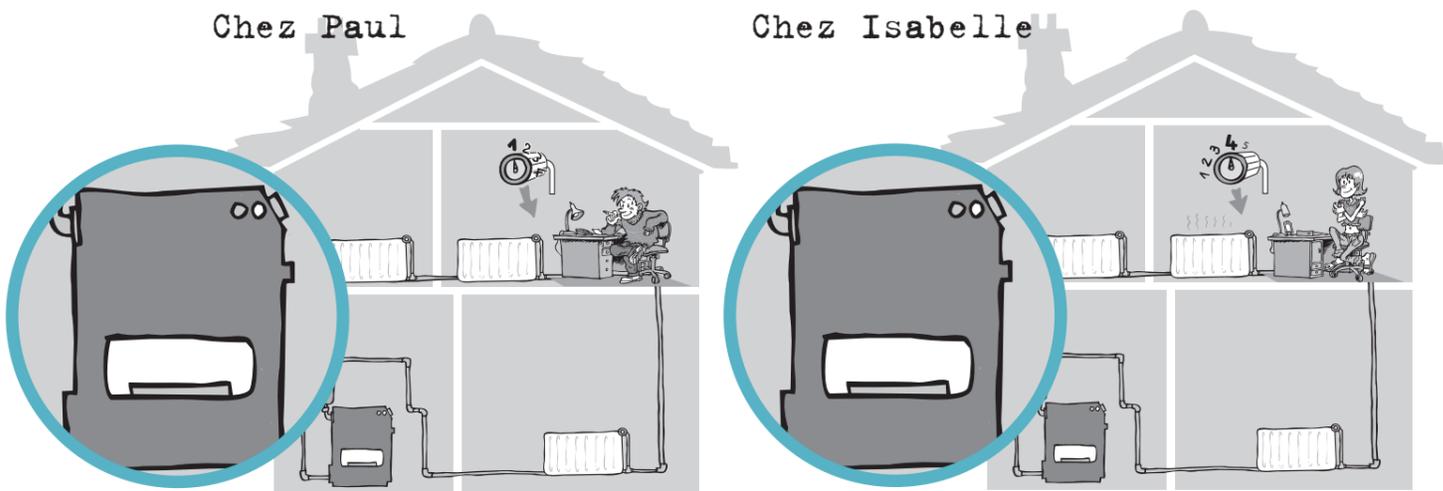


Mettons-nous en situation: Paul et Isabelle font leurs devoirs dans leur chambre. Paul a une grand-mère géniale qui lui tricote de superbes pulls en laine. Il a besoin de peu de chauffage et la vanne de son radiateur est positionnée sur le numéro 1. Isabelle adore le t-shirt sans manches qu'elle a acheté cet été et qu'elle continue à porter en hiver. Pour ne pas grelotter, la vanne de son radiateur est sur 4.

Voici les installations de chauffage chez Isabelle et chez Paul. Peux-tu représenter les flammes dans les chaudières? Seront-elles plus grandes chez Isabelle ou chez Paul?

Chez Paul

Chez Isabelle



Le sais-tu?

La température suffisante pour une classe ou pour une pièce de vie dans la maison (salon, cuisine, etc) est de 20°C. Cela correspond à la position 3 des vannes thermostatiques. Pour une chambre, on conseille une température entre 16°C et 18°C, c'est la position 1 ou 2.

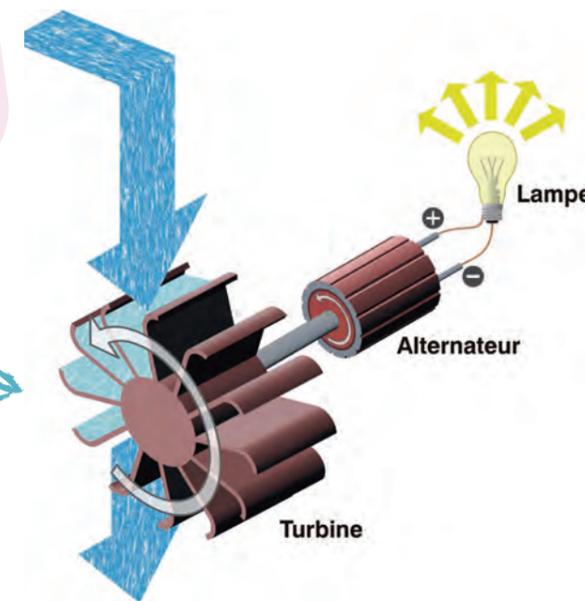
Et 1 degré de moins dans une pièce = 7% d'économie de chauffage!!!

L'énergie qui fait fonctionner nos appareils électriques

nos appareils électriques

Les combustibles fossiles ou le combustible nucléaire (uranium) sont des sources d'énergie primaire: on les trouve telles quelles dans la nature. Ce n'est pas le cas de l'électricité. Aucun stock naturel d'électricité n'existe, il faut la fabriquer. On dit que l'électricité est une source d'énergie secondaire.

Pour produire de l'électricité, il faut faire tourner un alternateur sur son axe. Cet axe est entraîné par une turbine. Quelles sont les énergies qui peuvent faire tourner cette turbine?



La «turbine» peut prendre plusieurs visages. Donne son nom et l'énergie qui la fait tourner.



Maintenant imagine une casserole à pression dont la vapeur sort. Que se passerait-il si on mettait une turbine sur le chemin de la vapeur?



1	.....
2	.....
3	.....
4	.....
5	.....
6	.....
7	.....
8	.....
9	.....
10	.....

Tu viens de découvrir les trois moyens les plus utilisés pour produire de l'électricité. Ce sont :

La vapeur



L'eau



Les centrales hydrauliques utilisent la force de l'eau qui tombe (d'un barrage) pour faire tourner la turbine.

Les centrales thermiques

brûlent du gaz, du charbon ou du mazout pour produire la vapeur qui fait tourner la turbine.

Les centrales nucléaires

utilisent la chaleur dégagée par la réaction nucléaire pour produire la vapeur qui fait tourner la turbine.

Le vent



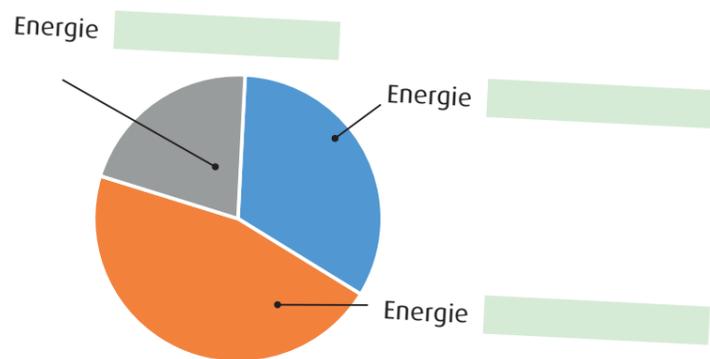
Les éoliennes utilisent la force du vent pour faire tourner la turbine.

En Belgique, voici comment on produisait l'électricité en 2017 :

49% par les centrales nucléaires (uranium), 29% par des centrales thermiques (gaz, charbon ou pétrole) et le reste soit 22% via des sources d'énergie renouvelables (eau, vent, soleil et biomasse).

Aide-toi de ces chiffres pour compléter le graphique suivant.

Sources d'énergie pour la production d'électricité en Belgique en %.*

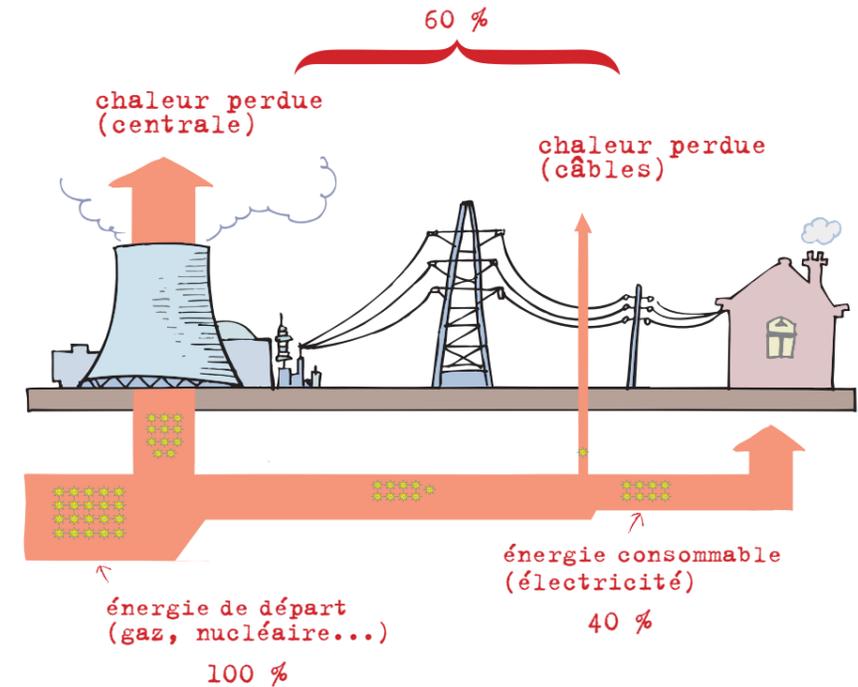


* Source : 2017 - Service public fédéral Economie-Energie

La fabrication de l'électricité génère beaucoup de pertes d'énergie !

Comme tu l'as vu, l'électricité est une énergie secondaire : il faut la fabriquer à partir d'une autre source d'énergie. En Belgique, elle est principalement fabriquée dans des centrales électriques (thermiques ou nucléaires)

Une grande partie de l'énergie de départ est perdue sous forme de chaleur, 60% au total : lors de la production de l'électricité en centrale et aussi lors de son transport dans les câbles. Au final, seulement 40% de l'énergie de départ sont utilisés sous forme d'électricité.

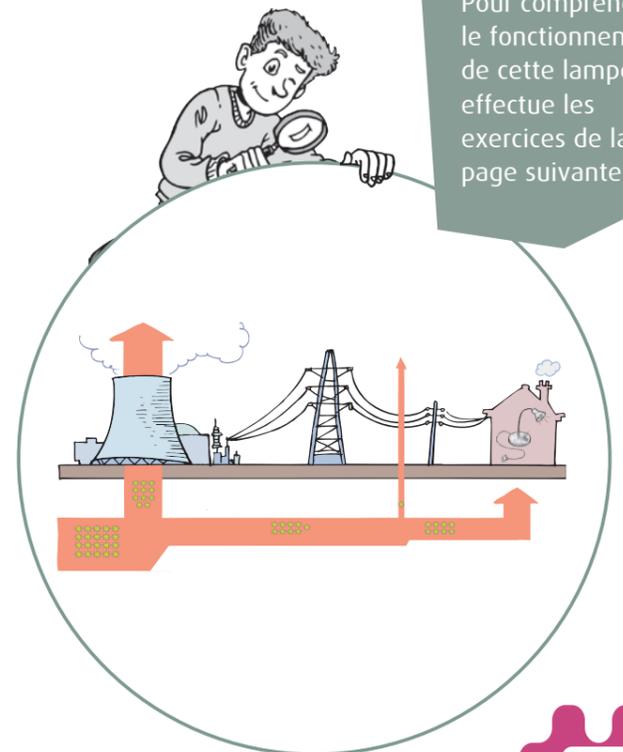


Grâce au dessin ci-dessus complète la phrase suivante :

Pour consommer à la maison 8 unités d'énergie sous forme électrique, on a utilisé au départ unités d'énergie car :
 ➤ unités se sont perdues sous forme de chaleur dans la centrale
 ➤ unité s'est perdue pendant son transport.

En tenant compte des données indiquées sur cette page, vérifie l'affirmation suivante : pour obtenir une tasse de café bien chaud avec une machine à café, la chaleur de 1.5 tasses est perdue dans la centrale et les câbles. Si cette affirmation est correcte, c'est un solide argument pour ne pas gaspiller l'électricité.

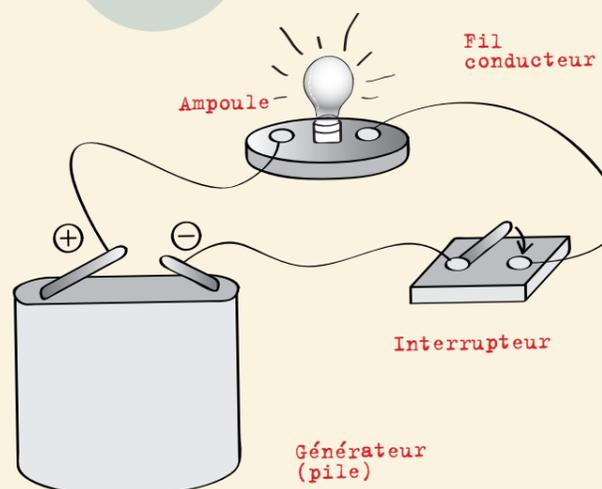
Pour comprendre le fonctionnement de cette lampe, effectue les exercices de la page suivante.



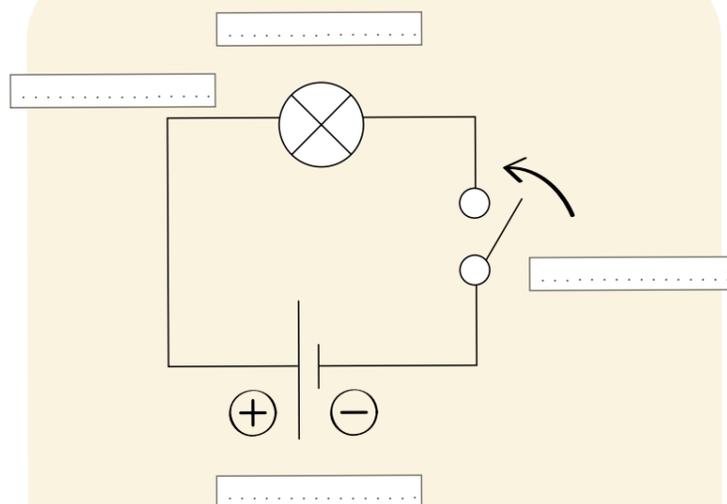
Le circuit

électrique simple

1. Montage en classe

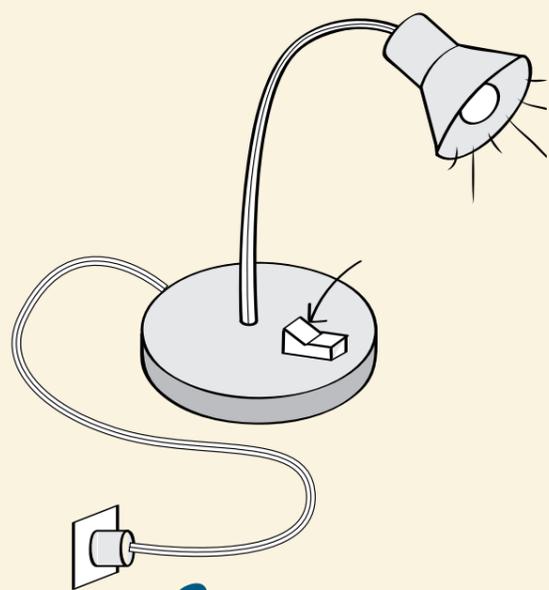


2. Schéma technique



Note les composants du circuit sur le schéma.

3. Lampe de bureau



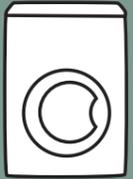
Indique les composants du circuit et le trajet des fils conducteurs

4. Dessin

Réalise un dessin détaillé: d'une lampe de poche, de l'éclairage d'une pièce...

Memory

Associe les paires d'objets qui ont la même utilité et qui fonctionnent avec et sans électricité.

 BROSSE À DENTS ÉLECTRIQUE	 ÉVENTAIL	 BROSSE À DENTS	 SERVIETTE DE BAIN
 BALAI	 LAMPE	 PRESSE-CITRON ÉLECTRIQUE	 VENTILATEUR
 SÈCHE-CHEVEUX	 JEU DE SOCIÉTÉ	 ASPIRATEUR	 CHANTEUR
 RADIO	 PRESSE-CITRON	 CONSOLE DE JEUX	 BATTEUR ÉLECTRIQUE
 SÉCHOIR À LINGE ÉLECTRIQUE	 FOUET	 SÈCHE-LINGE	 BOUGIE

L'énergie cachée

des produits que nous consommons

Pour fabriquer ton jeans, pour apporter en Belgique du chocolat brésilien, pour faire pousser des fraises en plein hiver, pour recycler les déchets, pour extraire du sol les métaux utilisés dans les smartphones, pour construire les usines qui fabriquent des basquets... il faut de l'énergie.

Cette « énergie » est moins facile à voir et à quantifier que celles que tu utilises pour te chauffer, faire fonctionner les appareils électriques et te déplacer. On l'appelle l'énergie cachée ou l'énergie grise.

Chacun mesure l'importance de ne pas gaspiller l'électricité, ni le carburant, ni l'énergie de chauffage. Mais, il est tout aussi important d'économiser cette énergie grise car on estime qu'en Belgique,

85% des émissions de gaz à effet de serre sont imputables aux biens de consommation.

Faire attention à sa consommation d'énergie c'est donc aussi faire attention à ce que l'on achète, comment on l'utilise et comment on s'en sépare une fois que l'on n'en a plus besoin.

Un exemple : l'envoi d'un e-mail

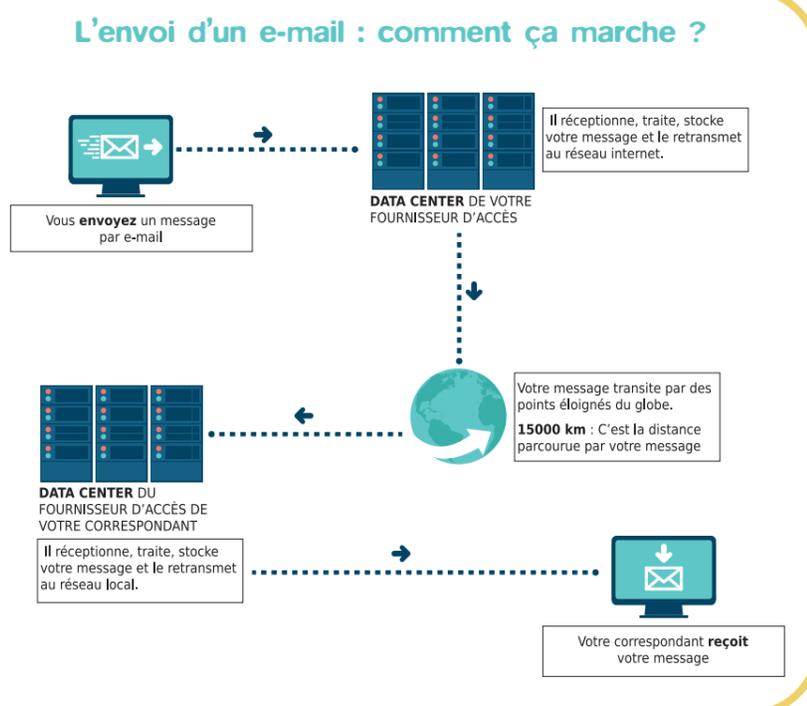
Un ordinateur a besoin d'énergie électrique pour fonctionner, en particulier pour écrire et envoyer un e-mail... le recevoir et le lire... c'est connu !

Mais il faut aussi de l'énergie électrique pour :

- transférer l'e-mail via le réseau local de l'expéditeur et celui du destinataire,
- le traiter par le data center du fournisseur d'accès au réseau internet, à l'entrée et à la sortie de celui-ci
- et l'acheminer par le réseau internet.

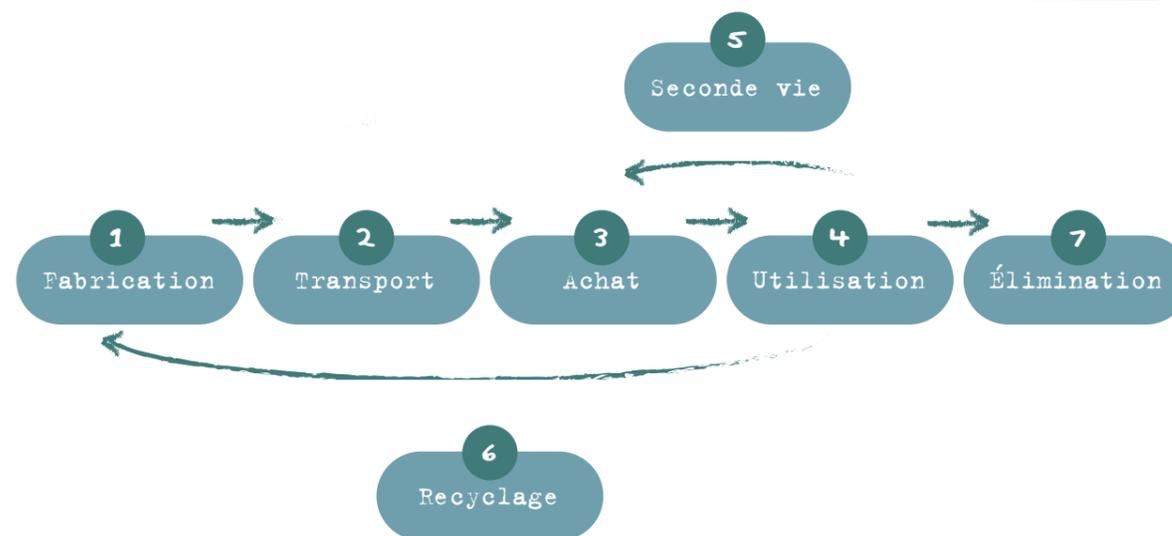
De plus, il faut de l'énergie pour fabriquer un ordinateur, un data center, un réseau local, le réseau internet...

C'est beaucoup d'énergie... mais elle est cachée !



Partons à la découverte de cette énergie cachée

Voici les étapes du cycle de vie d'un produit. Le lien de chacune avec l'énergie est illustrée par un exemple de produit de la vie quotidienne. Pour chaque exemple, indique l'étape du cycle de vie qui lui correspond.



- Etape ...** Un smartphone contient 70 matériaux différents dont 50 métaux très rares, certains proviennent de régions très éloignées (Chine par exemple). De l'énergie est nécessaire pour obtenir ces matériaux et fabriquer l'appareil.
- Etape ...** Mes collations : j'utilise une boîte à tartine. Fini de les emballer dans du papier aluminium. Ainsi, je ne gaspille plus l'énergie utilisée pour sa fabrication
- Etape ...** Ma confiture est terminée : je mets le pot en verre dans la bulle de mon quartier. Refaire du verre à partir de verre consomme moins d'énergie que de le fabriquer à partir de sable.
- Etape ...** 1 kg de tomates produites en Espagne et transportées jusque dans mon magasin consomme plus d'énergie que 1kg de tomates produites en Belgique : en fait, 3 fois plus !
- Etape ...** J'allume ma console lorsque je commence à jouer. Je l'éteins dès que j'ai terminé. Comme cela, fini les consommations d'électricité inutiles.
- Etape ...** Je ne jette plus les boîtes à chaussures en carton. Je les récupère pour ranger des choses dans ma chambre. Ainsi, je valorise des boîtes bien utiles et aussi l'énergie nécessaire à leur fabrication.
- Etape ...** J'aime les glaçons préparés à la maison avec du jus de pomme : ils sont délicieux ! A bien y réfléchir, si de tels glaçons sont achetés, ils doivent être refroidis en continue dans un surgélateur du magasin. J'économise donc de l'électricité.

La méthode Bisou

Acheter, toujours acheter... par envie, par ennui, par jalousie, pour faire comme les autres ou parce que j'en ai vraiment besoin ?

Puisque tout ce que nous achetons cache de l'énergie grise, pourquoi ne pas commencer par acheter moins ? Avant de succomber à la tentation de l'achat, voici un petit BISOU qui pourrait faire des miracles pour ton portefeuille et la planète. Avant d'acheter poses-toi donc 5 questions :

Avant d'acheter

Quel est mon véritable **B**esoin ?

Immédiatement ?

Ai-je déjà un objet **S**emblable ?

Quelle est son **O**rigine ?

Est-il **U**tile ?

D'après J'arrête de surconsommer de Marie Lefevre et Herveline Verbeken



Applique ce Bisou à ton prochain achat :

B

I

S

O

U

Fait le point !



Coche les actions déjà réalisées

- Se servir d'une gourde pour éviter les emballages jetables
- Préférer les collations avec produits locaux et de saison
- Organiser des échanges de livres, de jeux, de jouets...
- Boire l'eau du robinet et non celle en bouteille en plastique
- Photocopier uniquement si c'est nécessaire
- Utiliser du papier recyclé
- Remplacer le distributeur de sodas par une fontaine à eau
- Ne pas remplacer trop vite ses crayons
- Choisir des fournitures scolaires respectueuses de l'environnement



As-tu d'autres idées d'actions ?

Grid area for writing additional ideas.

L'énergie au quotidien

Ce qu'il faut en retenir

- En moyenne, les cinq plus gros postes énergétiques d'une famille sont, par ordre d'importance :
 - 1^{er} ex aequo le chauffage et le transport,
 - 2^e
 - 3^e
 - 4 la production d'eau chaude,
 - 5 la cuisson des aliments.
- A l'école, l'é et le c..... sont les postes énergétiques les plus importants.
- La température suffisante d'une classe ou d'un salon est de °C tandis que celle d'une chambre ou d'un couloir est d'environ °C.
- En Belgique, l'électricité est produite à % par de l'énergie nucléaire et à % par les énergies fossiles et à % par des énergies renouvelables.
- Pour chauffer un litre d'eau avec de l'électricité, la centrale utilise fois plus d'énergie que nécessaire.
- L'énergie « cachée » ou « » est l'énergie qui a été nécessaire au cycle de vie des produits que l'on consomme tous les jours.
- L'énergie grise a un très gros impact sur l'environnement. On estime qu'en Belgique % des gaz à effet de serre, sont dus aux produits que nous achetons.

Consommer moins d'énergie

A mon avis

Pourquoi devrions-nous consommer moins d'énergie? Discutez-en ensemble et notez toutes les raisons qui vous semblent vraiment importantes.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Les gisements d'énergies

non renouvelables

Aujourd'hui, 85% de l'énergie consommée dans le monde est fabriquée à partir de sources d'énergie non renouvelables: les combustibles fossiles (le pétrole, le charbon et le gaz) et le combustible nucléaire (l'uranium).

Mais combien en reste-t-il? Pendant combien d'années allons-nous pouvoir consommer comme aujourd'hui?

Tu vas le découvrir à partir des données reprises ci-dessous. Nous te donnons en effet la consommation mondiale pendant une année, ainsi que les quantités connues en réserve. A toi de trouver combien d'années on pourra encore consommer de cette manière.

	Consommation mondiale annuelle	Quantités qui restent	Nombre d'années
pétrole	3,9 milliards de tonnes	239 milliards de tonnes	<input type="text"/>
charbon	1,8 milliards de tonnes	505 milliards de tonnes	<input type="text"/>
gaz	1,9 milliards de tonnes	168 milliards de tonnes	<input type="text"/>
uranium	0,2 milliards tonnes	106 milliards de tonnes	<input type="text"/>

Sources: Données 2015 - source Agence Internationale de l'Energie

L'unité est le milliard de « Tonne Equivalent Pétrole », c'est-à-dire que tout a été ramené à l'énergie contenue dans une tonne de pétrole.

Ces chiffres donnent un ordre de grandeur, personne ne peut prévoir avec précision quand les stocks seront vides. Beaucoup d'éléments entrent en jeu, en voici cinq. Peux-tu dire s'ils accélèrent ou ralentissent l'épuisement des stocks en énergie non renouvelable?

Mets une croix dans la bonne colonne.

Accélère ou ralentit l'épuisement des stocks?

La population augmente: en 1820, nous étions 1 milliard; en 1925, 2 milliards, et en 2018, nous avons atteint les 7,5 milliards sur Terre. Dans 50 ans...

Les constructeurs d'automobiles mettent sur le marché des voitures qui consomment moins d'essence.

Le marché des énergies renouvelables se développe.

En Belgique, le nombre de voitures par ménage augmente

Plusieurs pays sont en forte croissance économique (Chine, Inde...)

Quoiqu'il en soit, un jour, nous aurons épuisé les réserves d'énergies non renouvelables. Les sources d'énergie que nous utilisons le plus, vont devenir rares.

Quelles conséquences cela va-t-il avoir sur le prix de l'énergie?

Va-t-on pouvoir continuer à autant consommer?

Quand il n'y aura plus d'énergie fossile ou nucléaire disponible, n'aurons-nous plus du tout d'énergie à notre disposition?

Quelles énergies utiliserons-nous pour subvenir à nos besoins?

Et l'équilibre politique, économique et social de la planète?

Le sais-tu?

L'énergie nucléaire présente des dangers liés à son exploitation:

- les déchets des centrales qui restent radioactifs très longtemps;
- le risque pour la santé et l'environnement en cas d'accident.



L'énergie est essentielle au fonctionnement de nos pays. Sans elle, on ne construit plus, on ne fabrique plus, il n'y a plus de commerce, ... Les réserves d'énergies, combustibles fossiles et combustible nucléaire ne se trouvent pas dans toutes les parties du monde. Les pays qui possèdent de tels gisements risquent de devenir très puissants ou au contraire d'être victimes de guerres car d'autres voudront contrôler ces sources d'énergie. Cela s'est déjà produit avec la guerre du Golfe impliquant le Koweït, l'Irak et les Etats-Unis.

D'un autre côté, les prix vont augmenter et les pays pauvres ne pourront pas s'offrir ces énergies non renouvelables, ce qui les empêchera encore plus de se développer.

L'effet de serre

Qu'est-ce que l'effet de serre?

En Belgique, pour avoir de belles tomates, nos agriculteurs doivent utiliser des serres. Par contre, dans le sud de la France, elles ne sont pas utiles.



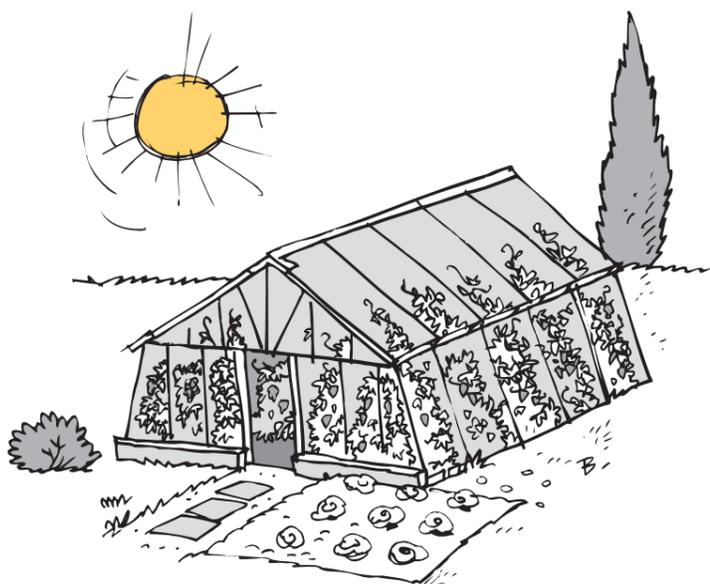
Pourquoi?

A quoi sert la serre?.....

La serre garde la chaleur reçue par le soleil. La Terre dispose elle aussi d'une serre pour garder la chaleur du soleil, mais cette serre n'est pas en verre, elle est formée de gaz. Ces gaz retiennent une partie de la chaleur reçue du soleil et évitent que celle-ci ne reparte vers l'espace.

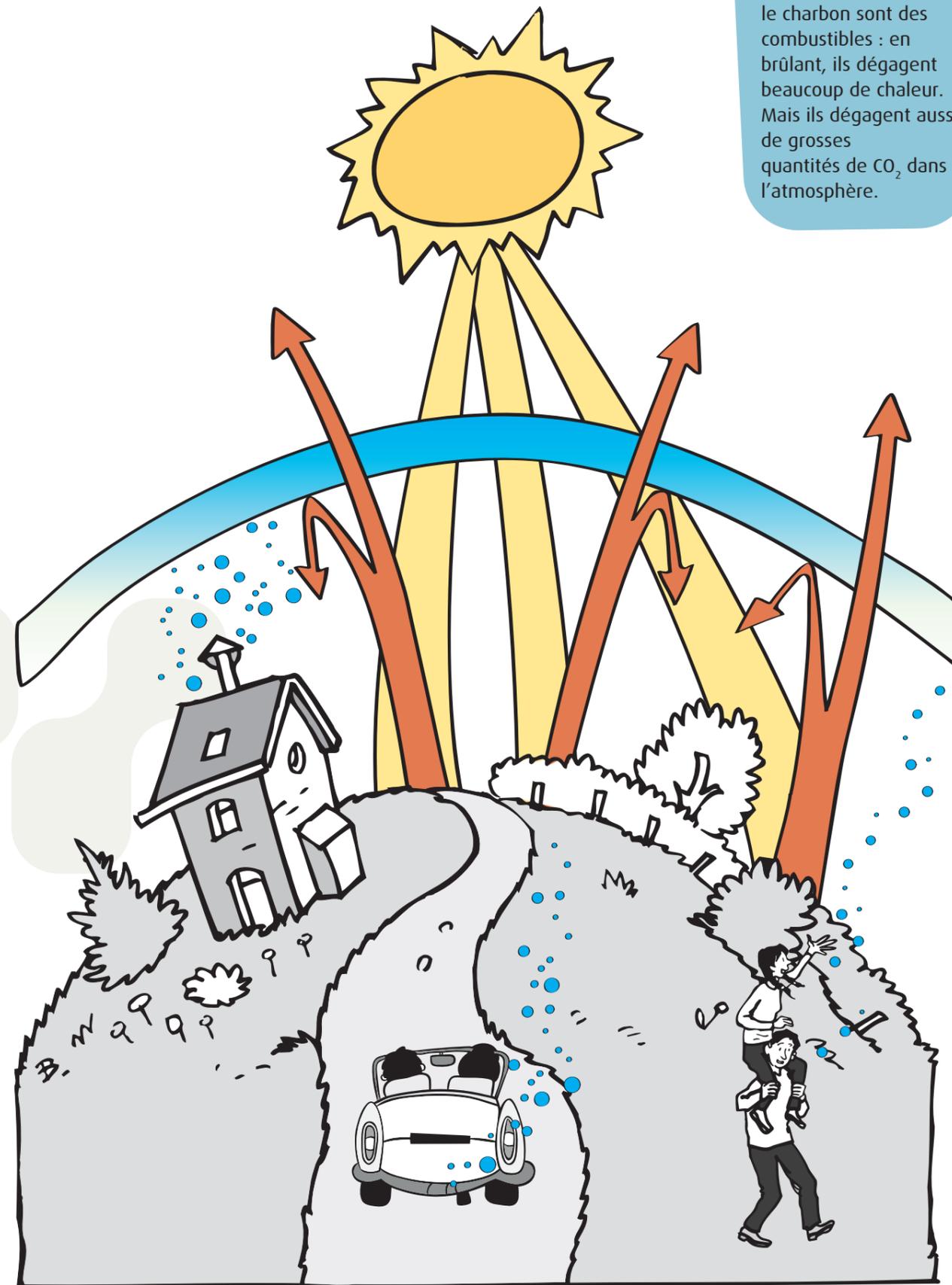
L'effet de serre est un phénomène naturel. Grâce à la couche de gaz à effet de serre présente dans l'atmosphère, la température moyenne de la Terre est de +15°C.

Sans cette couche de gaz, la température moyenne tomberait à -18°C et la vie sur Terre serait impossible.



Renforcement de l'effet de serre

Le pétrole, le gaz et le charbon sont des combustibles : en brûlant, ils dégagent beaucoup de chaleur. Mais ils dégagent aussi de grosses quantités de CO₂ dans l'atmosphère.

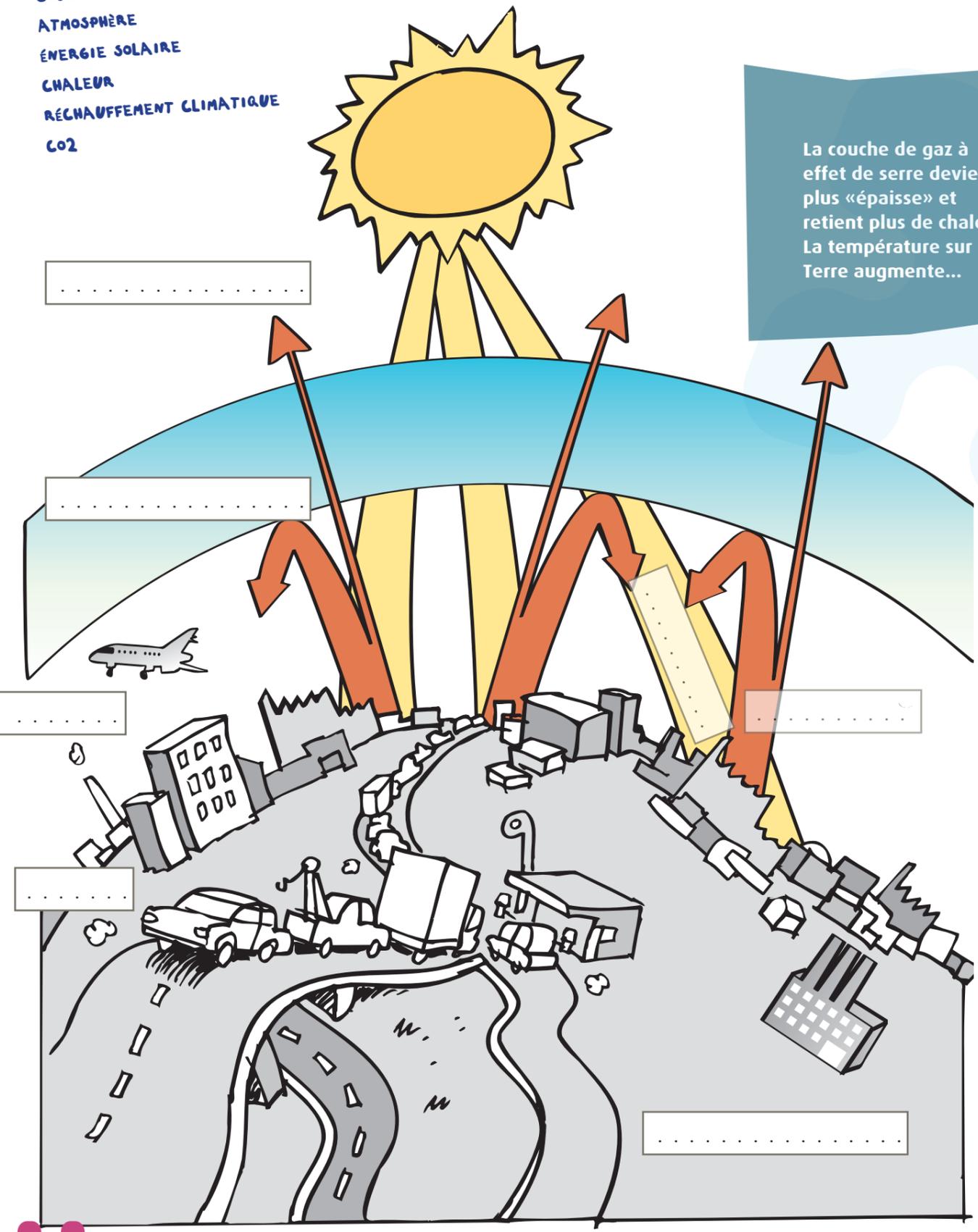


Source: «Energy book, Projet FEE» du Centre Urbain

Annote le schéma ci-dessous en remplaçant les mots suivants aux bons endroits:

- ESPACE
- COUCHE DE GAZ À EFFET DE SERRE
- ATMOSPHÈRE
- ÉNERGIE SOLAIRE
- CHALEUR
- RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE
- CO₂

Trace en bleu le chemin du CO₂ de sa source jusqu'à son arrivée dans la couche de gaz.



Les changements climatiques

Si la température de la Terre augmente, quels effets cela peut-il avoir sur le climat? **Qu'as-tu déjà entendu à ce sujet?**



La couche de gaz à effet de serre devient plus « épaisse » et retient plus de chaleur. La température sur Terre augmente...

Le sais-tu?

En décembre 2015, à la COP 21¹ de Paris: la Belgique s'est engagée sur une réduction globale en 2020 des gaz à effet de serre de -15% par rapport à l'année de référence 2005.

En Belgique, on observe une augmentation globale de la température de 2°C depuis 1833 (source IRM). **En Belgique, on a déjà observé:**

- ☒ l'apparition de nouvelles plantes;
- ☒ une forte augmentation des tornades (4 fois plus qu'il y a 50 ans);
- ☒ une montée du niveau de la mer de 10 cm en 100 ans.

On ne sait pas exactement comment les choses vont évoluer. Au niveau mondial, la température a augmenté en moyenne de 1°C depuis 1880. Les dernières projections du GIEC² sont que la température de surface du globe pourrait croître de 1,1 à 6,4 °C supplémentaires au cours du XXI^e siècle. **Ce qui est certain, c'est que le climat va être chamboulé: tempêtes, sécheresses ou inondations selon les endroits, augmentation du niveau de la mer, etc.**

Des milliers de personnes seront mises en danger à cause de ces perturbations du climat.

¹ COP: Conference of parties - conférence internationale sur le climat réunissant les pays signataires de la convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (COP21: 21^{ème} conférence organisée à Paris en décembre 2015).

² GIEC: groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

Pourquoi consommer moins d'énergie

Ce qu'il faut en retenir

Surconsommation d'énergie

Risques d'accidents :

- Marées noires lors du transport du pétrole (Erika).
- Catastrophes nucléaires (Tchernobyl et Fukushima).
- Transport et stockage des déchets radioactifs très dangereux.

Epuisement des d'énergies :

- Un jour, il n'y aura plus de combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) et d'uranium.
- Augmentation des prix.
- Inégalités d'accès aux sources d'énergie : risque de conflits, d'appauvrissement des pays pauvres.

Production de gaz à de serre :

En brûlant, les énergies fossiles produisent du CO₂ (gaz carbonique)... un gaz à effet de serre.

Changements cl :

- augmentation de la température,
- montée des eaux,
- désertification,
- catastrophes météo,
- déplacement de population,
- modification de la faune et de la flore (disparition d'espèces, changement de végétation).

Pollution de l'air :

- odeurs,
- fumées,
- gaz d'échappement.

Solutions

Il faut :

- Réduire notre consommation d'énergie fossile.
- Développer les sources d'énergies renouvelables.

Quelles solutions apporter ?

Le monde bouge ...

et si on bougeait aussi ?

Covoiturage : un mode de transport séduisant à plus d'un titre

Qu'est-ce que le covoiturage ?

Le principe du covoiturage est simple : il s'agit de **partager sa voiture avec d'autres passagers, afin de diminuer les frais de route**. Péages, parking, essence.... Toutes ces dépenses sont divisées entre les covoitureurs. Si voyager ensemble est un moyen simple de réaliser des économies, c'est également un mode de transport éco-responsable. L'option du trajet partagé contribue à préserver l'environnement en participant à la réduction des émissions toxiques. L'équation est simple : moins de voitures, moins de pollution. À grande échelle, réduire le nombre de voitures sur les routes en augmentant le nombre de passagers par véhicule est aussi un moyen de fluidifier la circulation.

Le covoiturage, un bon plan à partager

À mi-chemin entre le déplacement privé et le transport en commun, **le covoiturage constitue une manière astucieuse et agréable de voyager ensemble**. Facilement modulable, le trajet partagé peut être occasionnel ou régulier. Le covoiturage peut s'adresser à des personnes travaillant au même endroit, appartenant au même entourage, mais aussi à des inconnus qui ont simplement une destination géographique commune. Plus que les frais d'essence, les covoitureurs partagent également un moment de convivialité. C'est aussi pour cette raison que ce mode de transport connaît un succès grandissant.

Source : www.allianz.fr/assurances-automobile/conseils-covoiturage.html (extrait)

Formez 5 groupes et choisissez un des 5 articles proposés. Présentez-le ensuite à toute la classe pour en discuter ensemble.

Le transport en commun : un autre bon plan à partager ?



DÉFI GÉNÉRATION ZÉRO WATT

Pour la 7^{ème} année consécutive, 35 écoles fondamentales participent au Défi Génération Watt organisé par la Wallonie. Le but est de réaliser un maximum d'économie d'énergie en repérant avec les élèves les gaspillages au sein de leur école. Cette année, notre équipe « environnement » est chargée d'accompagner 12 écoles de la Province de Liège.

À ce stade du projet, les enfants ont déjà réalisé un audit participatif de l'école. Ils ont débusqué toutes les consommations inutiles ou cachées. Un plan d'action a été mis en place pour effectuer un maximum d'actions en trois mois. Pour ce dernier, plusieurs acteurs entrent en jeu : toute l'équipe éducative, le personnel d'entretien, la direction, le conseiller en énergie ainsi que les différents techniciens de la commune.

Retour sur les meilleures initiatives

L'école du Nord à Verviers

Les élèves de 5^{ème} et 6^{ème} année ont décidé de réaliser un livre photo : La planète Énerg'Hic est en danger, un monstre gaspille l'énergie de la cité du Nord. Les élèves ont créé deux mascottes : Zéro Watt et Énerg'hic Man. Après quoi, ils sont partis placer des multiprises et des programmateurs pour supprimer les consommations cachées. Ils ont créé une équipe de gommettes rouges et nommé des inspecteurs énergie.

La commune de son côté, s'est chargée de dévisser des néons, de remplacer certains luminaires par du LED... L'école est passée d'une consommation journalière de 17 kWh à 11 kWh. Déjà une belle économie de 42 % par rapport à la consommation de référence de l'an dernier ! Leurs efforts ont déjà été récompensés par la reproduction pour chacun d'eux du livret photo : « La cité du Nord en danger ».

L'école de l'Est à Verviers a, quant à elle, décidé de réaliser un rap pour faire passer son message à l'école et



GOMMETTES ROUGES SUR LES INTERRUPTEURS À COUPER LORSQUE LA LUMINOSITÉ EST SUFFISANTE



ÉNERG'HIC MAN



LIVRET RÉALISÉ PAR LES ÉLÈVES DE L'ÉCOLE DU NORD À VERVIERS

auprès de la télévision locale. « On va voir partout, même dans les recoins. Pour espérer gagner, il ne faut plus gaspiller. Si vous pensez à tout, on vous récompensera ! »

L'Athénée de Stavelot, déjà à 21 % d'économie, a décidé d'axer la présentation des actions au travers d'une ligne du temps.

Les 3^{ème} et 4^{ème} primaire de l'école communale de Soumagne ont enjolivé leurs interrupteurs pour penser à les couper et surtout intégrer

la problématique de l'environnement dans leurs crayonnés.

Enfin, l'école de Sprimont s'est lancée dans une jolie chanson accompagnée d'un Powerpoint photo. Leurs efforts commencent à payer. Ils en sont à 22% d'économie à mi-parcours.

Les écoles connaîtront leurs résultats fin avril. Pour leur participation, chaque élève recevra un diplôme de l'éco citoyen ainsi qu'une lampe de poche à dynamo.



Besace Echos, Avril-Mai-Juin 2018

54 éoliennes en mer du Nord

Ce mercredi 18 septembre, le plus grand parc éolien de la mer du Nord a été inauguré (ouvert officiellement).



Belga / Benoit Doppagne

Installer des éoliennes en mer, c'est un fameux défi ! Après des années de chantier, un ensemble de 54 éoliennes a été inauguré. Les mâts se trouvent à 30 km de la côte belge, près de Zeebrugge. Ils sont plantés dans un banc de sable, où l'eau a une profondeur qui varie de 10 à 25 m. Les pales des éoliennes sont entraînées par le vent et tournent. Ce mouvement est transformé en électricité par un générateur (appareil) à l'intérieur de la nacelle, la partie fermée au-dessus du mât. L'électricité est transformée et transportée pour être in-

jectée dans le réseau électrique. Selon C-Power, qui gère ce parc, ces 54 éoliennes vont fournir la quantité d'électricité que consomment 600 000 ménages (familles, maisons) chaque année. Cette électricité est fabriquée sans polluer l'air et à partir du vent, une ressource inépuisable (on ne vide pas des « réserves » de vent comme on vide des réserves de charbon ou de pétrole). Une centaine de personnes ont été engagées pour entretenir (garder en bon état) ces éoliennes pendant 20 ans au moins.

N.L.

Source : Nathalie Lemaire, JDE-Belgique, 20 septembre 2013

Un bus qui roule aux excréments humains

Un bus qui roule au caca, possible ? Oui et si la formule fait sourire, elle existe bel et bien en Angleterre. Le biobus épargne la nature et rend service.

Sur ce bus, une image montrant 5 personnes assises sur des toilettes.



Ce biobus roule dans le sud de l'Angleterre entre la ville de Bath et l'aéroport de Bristol. Depuis deux mois, il sillonne les routes grâce aux déchets humains et alimentaires car son carburant provient directement des égouts de la ville. Les déchets humains, les restes alimentaires et les eaux usées sont stockés dans des cuves placées à l'abri de l'oxygène.

Dans ces conditions, les déchets se dégradent et, grâce à l'action de micro-organismes, s'opère ce que l'on appelle la **biométhanisation**. Ce procédé naturel permet notamment d'obtenir du biométhane, un gaz naturel qui sert de carburant au biobus. Avec un seul plein de gaz, le véhicule peut parcourir 300 km. Ce plein équivaut aux déjections de 5 personnes durant un an.

Un gaz inodore

Heureusement, ce gaz n'a pas d'odeur car on enlève du mélange certains composants qui créeraient des effluves nauséabonds (des mauvaises odeurs). Par contre, malgré tout, le biobus émet des gaz à effet de serre (GES, voir encadré). Mais 88 % de moins qu'un bus diesel classique.

De plus, il permet de valoriser (de faire quelque chose d'utile de) 75 millions de m³ d'eaux usées (sales) et 35 000 tonnes de déchets alimentaires en provenance des maisons, des magasins, des usines...

Reporters/SWANS

La plupart des gaz à effet de serre (GES) sont naturellement présents dans l'air. Ils sont indispensables à la vie sur Terre. Ces gaz maintiennent une température moyenne de 15 °C à la surface du globe. Mais les activités humaines (industries, transport...) envoient dans l'atmosphère certains gaz à effet de serre en trop grande quantité. Cela provoque le réchauffement du climat.



M.-A. C.

Source : Marie-Agnès Cantinaux, JDE-Belgique, 16 janvier 2015

Des bâtiments plus écologiques en 2050 ?

Dix-neuf villes dans le monde s'engagent à ce que leurs bâtiments neufs et anciens soient « zéro carbone » en 2050. Qu'est-ce que cela veut dire ?



Bonne nouvelle



En plus de Paris, Londres, Montréal, Tokyo et Sydney s'engagent pour le climat.

Reporters

Aujourd'hui, il est plus qu'urgent de limiter le réchauffement climatique. Les villes l'ont bien compris : le 23 août,

19 métropoles (grandes villes) ont promis d'utiliser uniquement des sources d'énergie renouvelables (qui ne s'épuisent pas), comme le vent ou le So-

leil, dans leurs bâtiments (maisons, écoles, bureaux) en 2050. Ces villes veulent, par exemple, que le chauffage ne soit plus gaspillé, en installant des systèmes qui gardent la chaleur à l'intérieur. Elles promettent aussi de construire des bâtiments qui n'utiliseront plus de sources d'énergie fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) à partir de 2030. Car ces sources d'énergie sont très polluantes pour l'environnement : elles émettent des gaz à effet de serre dont le CO₂ (gaz carbonique) qui sont rejetés dans l'air et réchauffent la planète. Voilà un beau geste de la part de ces villes pour limiter la pollution de l'air.

Sang-Sang Wu

Source : Sang-Sang Wu, JDE-Belgique, 31 août 2018

Quelles solutions apporter

Ce qu'il faut en retenir

✚ Le covoiturage permet de sa voiture avec d'..... Le principe est simple : moins de, moins de

✚ Pour l'énergie dans ton école, il faut débusquer toutes les consommations ou Une manière simple d'éviter le gaspillage d'..... est d'éteindre la dans les locaux qui ne sont pas

✚ Une éolienne transforme l'énergie du en énergie électrique. Le vent est une ressource d'énergie. Cette électricité est fabriquée sans l'air.

✚ La biométhanisation est un procédé pour obtenir du à partir de déchets et Le produit sert de à un biobus, par exemple.

✚ Certaines grandes villes ont promis d'utiliser uniquement des énergies c'est-à-dire des énergies qui ne comme le ou le Ces villes veulent par exemple construire des bâtiments qui n'utiliseront plus d'énergie polluantes pour leur : le, le et le

Notre scénario d'attaque

Partie 2

J'agis pour ma planète

L'énergie dans notre école

Identifier les mauvaises habitudes énergétiques	42
Evaluer mon comportement énergétique	44
L'audit énergétique de l'école / j'enquête dans les locaux	47

Le plan d'action de l'école

Passons à l'action	54
Interview d'un responsable de la gestion de l'énergie	59
Organiser un contrôle la veille d'un congé	62

Notre bilan

Bilan personnel	63
Bilan de notre plan d'action	64
Mesurons l'impact de nos actions	65

Prolongement à la maison ²67

L'énergie dans notre école

Les conseils pour éviter de gaspiller de l'énergie

Identifier les mauvaises habitudes

Faites ensemble la liste de tous les conseils pour éviter de gaspiller l'énergie. Pour cela, vous pouvez vous inspirer des extraits de la BD ÉNERG'HIC qui suivent.

Page 6



Page 14



Page 15



Ces cases sont extraites des pages 6, 14 et 15 de la BD Énerg'Hic publiée par la Wallonie. Diffusée gratuitement sur commande : energie.wallonie.be, rubrique Jeunesse.

Tu dois être capable maintenant de trouver la définition de l'Utilisation rationnelle de l'Énergie :

Évaluer mon comportement énergétique

L'éco-test va te permettre de découvrir quelles sont tes bonnes et mauvaises habitudes en matière d'énergie. Le but n'est pas de faire le meilleur score mais bien de découvrir ce que tu pourrais améliorer. Alors, joue le jeu et réponds avec franchise!

1. Tu es en classe et tu as chaud. Que fais-tu?

- a. Tu ouvres une fenêtre.
- b. Tu fermes le radiateur si c'est possible.
- c. Tu enlèves ton pull.

2. Cette semaine-ci, c'est ta tâche d'éteindre la lumière avant de sortir de la classe. Est-ce que...

- a. tu éteins la lumière uniquement à la fin de la journée?
- b. tu éteins la lumière à chaque fois que tous les élèves sortent de la classe?
- c. tu ne t'en préoccupes pas ou tu trouves que c'est mieux de la laisser allumée?

3. Les radiateurs de la classe sont-ils

- a. très encombrés, tu déposes plein de choses dessus?
- b. cachés dans des armoires?
- c. parfaitement dégagés?

4. Comment viens-tu à l'école?

- a. Tu prends les transports en commun.
- b. Tu y vas à pied ou à vélo.
- c. Tes parents te conduisent en voiture.



5. Tu regardes la télévision lorsqu'on t'appelle pour souper. Que fais-tu?

- a. Tu éteins la télévision en appuyant sur le petit bouton rouge de la télécommande.
- b. Tu l'éteins en appuyant sur le bouton on/off de la télévision.
- c. Tu la laisses allumée.

6. Bien installé(e) à une table, tu te prépares à te lancer dans ton occupation favorite.

- a. Tu allumes automatiquement la lumière du local, même en pleine journée.
- b. Tu n'allumes que la lampe juste au-dessus de la table quand il fait sombre.
- c. Tu allumes souvent plusieurs lampes, parce que tu aimes qu'il fasse assez clair.

8. Pour te laver, ...

- a. tu te prélasses dans un grand bain.
- b. tu prends une longue douche bien chaude.
- c. tu prends une douche sans traîner, juste le temps qu'il faut pour bien te laver.

7. En hiver, quand tu vas te coucher, est-ce que

- a. tu diminues le chauffage de quelques degrés, tu mets un gros pyjama et t'enfouis sous tes couvertures?
- b. tu préfères ne pas baisser le chauffage, parce que tu as peur d'avoir froid?

9. Quand, après deux heures de cours, tout le monde s'écrie «ça sent le singe!» parce qu'il commence à manquer d'air frais dans la classe, que faut-il faire...?

- a. Surtout ne pas ouvrir la fenêtre pour éviter de laisser sortir la chaleur.
- b. Ouvrir la fenêtre pour aérer pendant 5 minutes tout en éteignant le chauffage, si possible.
- c. Laisser la fenêtre très légèrement ouverte toute la journée pour laisser passer un tout petit peu d'air.



10. Quand tu te sers un verre de lait ou de soda qui se trouve dans le frigo...

- a. tu te dépêches parce que la porte du frigo est restée ouverte.
- b. tu fermes la porte du frigo pendant que tu te verses un verre.
- c. tu laisses la porte du frigo ouverte, sans te dépêcher.

C'est fait? Alors maintenant tu peux calculer ton score.

Entoure ta réponse

- Q 1: a=1; b=3; c=2
- Q 2: a=2; b=3; c=1
- Q 3: a=2; b=1; c=3
- Q 4: a=2; b=3; c=1
- Q 5: a=2; b=3; c=1
- Q 6: a=1; b=3; c=1
- Q 7: a=3; b=1
- Q 8: a=1; b=2; c=3
- Q 9: a=1; b=3; c=1
- Q 10: a=2; b=3; c=1

Calcule ton total de points

=

☹ Tu as entre 10 et 16 points: tu prends la vie du bon côté et tu ne t'en fais pas trop! Tu consommes l'énergie sans y réfléchir. Mais voyons le bon côté des choses... tu n'auras que l'embarras du choix pour trouver des façons de diminuer ta consommation d'énergie!

☹ Tu as entre 17 et 23 points: c'est mieux! Mais peut-être ne savais-tu pas que certains de tes comportements gaspillaient de l'énergie? Maintenant, tu vas pouvoir agir en connaissance de cause!

😊 Tu as entre 24 et 30 points: bravo, tu es conscient des problèmes de l'environnement et tu connais des gestes simples qui aident à réduire la consommation d'énergie. Ton exemple prouve à tout le monde qu'il est possible de vivre aujourd'hui sans gaspiller l'énergie.

L'audit énergétique de l'école

Il est temps de passer ton école sous la loupe. Grâce à un travail d'équipe, tu vas partir à la chasse aux gaspillages afin de débusquer des consommations cachées ou inutiles! Détecte les problèmes... mais surtout cherche des solutions!

Des écoles sont arrivées à diminuer de 20% leur consommation d'énergie! À ton tour!

Choisis trois comportements que tu pourrais changer rapidement:

Graphical area for writing answers on a grid background.



J'enquête dans les locaux

1^{ère} étape : établir les groupes et la liste des différents types de locaux de l'école .

Une classe, un réfectoire, une salle de gym, une salle des profs... Tous ces locaux ont des fonctions différentes et utilisent l'énergie de manière différente. Dressez-en la liste (un conseil : ne pas oublier les couloirs....):



Note ici les noms des personnes de ton groupe:

Note ici les locaux que tu vas visiter:

2^{ème} étape : Comprendre les questionnaires d'enquête

Dans les pages qui suivent, vous allez trouver les questionnaires d'enquête. Lisez-les attentivement avec votre professeur afin de bien comprendre tous les termes techniques.

3^{ème} étape : l'enquête.

C'est parti! N'oubliez pas le questionnaire et un crayon!

4^{ème} étape : les résultats.

De retour en classe, chaque groupe doit compléter la dernière page de l'enquête à savoir le bilan énergie de son local. Ce bilan se présente sous la forme d'une check-liste à cocher.

5^{ème} étape : La mise en commun

Mettez-vos propositions en commun, élaborer des solutions! C'est l'occasion de rédiger une charte que vous pourrez présenter à toute l'école.

J'observe les usages de l'énergie dans ma classe

Dessine le plan de ta classe et localise sur celui-ci les éléments qui, d'une part, apportent de l'énergie (en rouge) et, d'autre part, ceux qui en consomment (en bleu).

1. Je souhaite agir sur le chauffage

La température idéale

- La température idéale dans une classe, ou dans tout autre local où l'on reste assis, est de 20°C.
- Dans les couloirs, la salle de gym, 17°C suffisent.
- Au réfectoire, 19°C suffisent également

Quelle température fait-il?

.....

Y a-t-il un thermomètre dans le local?

.....

La chaleur apportée par le soleil est gratuite!

- Un maximum de chaleur solaire doit donc entrer dans le local.

Si la chaleur solaire est insuffisante (ciel gris, nuageux...), les radiateurs vont fournir le complément de chaleur nécessaire. Par contre, si la chaleur solaire est suffisante, les radiateurs ne doivent pas fonctionner car cela risque de surchauffer le local.

Les fenêtres sont-elles dégagées, sont-elles propres ?

.....

.....

La vanne thermostatique



➤ La vanne thermostatique permet le fonctionnement automatique du radiateur: il chauffe s'il fait froid; il s'arrête s'il fait chaud. Pour maintenir la température à 20°C, la vanne doit être mise entre les positions 2 et 3.

Y a-t-il une vanne thermostatique sur chaque radiateur, sur quelle position est-elle?

.....

.....

Si le radiateur n'a pas de vanne et qu'il fait trop chaud, pourrait-on bloquer la chaleur en mettant des manteaux ou une couverture sur le radiateur ?

.....

Certaines zones du local peuvent générer une sensation de froid désagréable.

- Pour compenser l'inconfort à proximité d'une zone froide, on ouvre souvent les radiateurs: dommage car cela va augmenter la consommation d'énergie!

Quelles sont les parois les plus froides du local?

.....

Y a-t-il des entrées d'air froid (vitre cassée, fente dans les châssis, trou, ...)?

.....

Y a-t-il un courant d'air, quelle est sa cause?

.....

Comment résoudre les problèmes d'inconfort et ainsi maintenir à 20°C la température de la classe ?

.....

L'aération (ou ventilation)

- Il est très important pour la santé de tous d'aérer régulièrement les locaux dans lesquels on vit. Cependant, l'aération (ou ventilation) fait entrer de l'air froid et sortir de l'air chaud: c'est une perte d'énergie!

Y a-t-il un système automatique de ventilation, fonctionne-t-il, est-il bien réglé ?

.....

Y a-t-il des grilles de ventilation ? si oui, sont-elles ouvertes, sont-elles propres ?

.....

Si rien n'existe, que faire pour ventiler le local, tout en limitant la perte de chaleur ?

.....

2. Je souhaite agir sur l'éclairage

Vive le soleil!

- L'idéal est d'éclairer les locaux grâce à la lumière du soleil: elle est abondante, inépuisable et gratuite! Un maximum de lumière doit entrer dans le local.
- Le blanc renvoie plus de lumière que les couleurs foncées
- La lumière solaire est plus importante près des fenêtres
- À certains moments, le soleil peut devenir éblouissant.

Les fenêtres sont-elles dégagées, sont-elles propres?

.....

.....

Les murs, le plafond, sont-ils clairs ou sombres?

.....

Faut-il changer la position des tables ?

.....

Que faire pour ne pas fermer tous les rideaux si cela arrive ?

.....

Chasse au gaspi

Si la lumière solaire n'est pas suffisante, il faut allumer les luminaires. L'idéal est une installation d'éclairage qui consomme le moins d'énergie possible.

Les luminaires sont-ils tous utiles ?

Sont-ils éteints lorsque le local est inoccupé ?

.....

.....

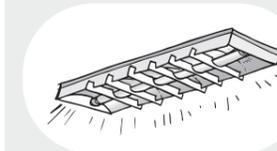
Comment arrêter définitivement ceux qui sont inutiles (au-dessus d'une armoire par exemple) ?

Est-il nécessaire d'allumer les luminaires proches des fenêtres ?

.....

.....

Le réflecteur



➤ Un réflecteur placé derrière une ampoule ou un tube lumineux permet, comme un miroir, de renvoyer la lumière vers le bas de la pièce; cela permet de réduire le nombre de luminaires pour obtenir la même luminosité.

Les luminaires du local ont-ils des réflecteurs ?

.....

.....

L'ampoule ou le tube



➤ Une ampoule ou un tube consomme de l'électricité pour produire de la lumière mais de la chaleur est aussi produite en même temps. Plus la température est élevée, plus la perte de chaleur est importante: c'est un gaspillage d'énergie!

Quel est le type de lampe utilisée ?

.....

.....

Le choix économique



➤ Les ampoules les plus chaudes sont celles avec un filament (la plupart des modèles ne sont plus vendus). Les ampoules fluocompactes et tubes fluorescents sont moins chauds. Les ampoules ou les tubes construits avec des leds sont beaucoup moins chauds.

Pourrait-on passer aux lampes leds ?

.....

Les tubes fluo pourraient-ils être remplacés par des tubes Led ?

.....

.....

A lumière égale, un tube Led consomme 40% de la consommation d'un tube fluo.

- Certains luminaires sont équipés d'un cache opalin qui diffuse la lumière et évite l'éblouissement mais absorbe une partie de celle-ci.

De tels caches sont-ils utiles dans le local, sont-ils propres ?

.....

Le plan d'action de l'école

Passons à l'action



En t'aidant de la liste ci-dessous, coche les actions qui pourraient être entreprises au sein de ton école. Coche ensuite les acteurs qui pourront t'aider à les réaliser.

CHAUFFAGE	Elèves enseignants	Direction	Technicien
Placer des thermomètres dans chaque classe pour pouvoir régler la température.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installer des vannes thermostatiques. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réparer les vannes thermostatiques cassées. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Régler correctement les vannes thermostatiques. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sensibiliser les enseignants et les élèves à mettre les vannes thermostatiques sur 2,5 ou 3 (20°C).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mettre une grosse couverture sur les radiateurs s'il fait trop chaud et si la vanne thermostatique n'est pas réglable. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dégager les radiateurs s'il fait trop froid. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installer des isolants réflecteurs sur les murs derrière les radiateurs. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Penser à bien fermer les portes donnant vers l'extérieur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remplacer le simple vitrage (et mettre des grilles de ventilation).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérifier que toutes les portes, les fenêtres et les rideaux sont bien fermés à la fin de la journée.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ouvrir les portes et fenêtres en grand quelques minutes chaque heure pour aérer correctement sans refroidir les parois.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installer un code couleur sur les grilles de ventilation : ouvrir en journée et fermer le soir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expliquer à chaque classe comment réduire la consommation de chauffage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réaliser des affiches de sensibilisation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Désigner un inspecteur énergie dans chaque classe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ECLAIRAGE	Elèves enseignants	Direction	Technicien
Pour favoriser l'éclairage naturel, nettoyer les toits vitrés ainsi que les puits de lumière.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dégager les fenêtres, en ouvrant les rideaux et en enlevant les affiches. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repeindre les murs et plafonds sombres avec des couleurs claires. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
À l'aide d'un luxmètre*, vérifier si on a assez de luminosité après avoir dévissé un tube sur deux dans les luminaires avec réflecteurs, le long des fenêtres. (300 lux dans les classes et 100 lux dans les couloirs). *Matériel de mesure de la luminosité : disponible en prêt via www.educationenergie.be	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Placer des gommettes rouges sur les interrupteurs qu'il n'est pas nécessaire d'allumer. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Créer des circuits distincts le long des fenêtres et du côté du couloir pour n'allumer que certaines rangées. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eteindre lorsqu'on quitte un local.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se répartir les couloirs et WC pour veiller à bien les éteindre pendant les cours.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Demander au personnel d'entretien d'éclairer localement les locaux qu'il nettoie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installer des luminaires led dans les classes ayant trop peu de lumière. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nettoyer tous les réflecteurs et les caches opalins. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Écrire une lettre aux intervenants extérieurs (clubs sportifs, locataires du réfectoire, ...) pour leur expliquer le projet ainsi que le plan d'action.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expliquer à chaque classe comment réduire la consommation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réaliser des affiches de sensibilisation et placer des autocollants fluorescents de rappel sur les interrupteurs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Désigner un inspecteur énergie dans chaque classe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APPAREILS ÉLECTRIQUES	Elèves enseignants	Direction	Technicien
Acheter multiprises à interrupteur. Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acheter programmeurs hebdomadaires (chauffe-eau et photocopieuses). Note ici les locaux :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérifier si les multiprises sont bien éteints.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Demander les horaires pour la programmation de la photocopieuse et des chauffe-eau.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laisser brancher en permanence le téléphone et modem et placer le reste sur multiprises à interrupteur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour le local informatique : placer un interrupteur général sur la goulotte ou installer multiprises à interrupteur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programmer la machine à laver et/ou le séchoir pour qu'ils fonctionnent durant la nuit (sauf si l'école à un compteur monohoraire et/ou qu'elle est équipée de panneaux photovoltaïques).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dans l'idéal, couper le serveur informatique durant les 2 mois d'été. Conseil : prendre contact avec la personne chargée de son fonctionnement pour vérifier que cette interruption durant 2 mois ne posera aucun problème lors de la remise en service du serveur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comment pourrais-tu sensibiliser les autres acteurs de l'école ?

Note ici des actions qui pourraient être réalisées avec ta classe pour faire passer toutes ces nouvelles propositions de manière ludique aux autres élève.

Voici quelques suggestions :

- » Rédiger une charte (tu trouveras un exemple à la page suivante)
- » Créer une saynète ou une chanson
- » Réaliser une exposition photo
- » Imaginer un journal de l'école
- » ...

.....

.....

.....

Quelles actions pourrais-tu mettre en place avec ton directeur pour que toutes vos demandes de travaux, achat de matériel, aboutissent ?

Voici quelques suggestions :

- » Ecrire une lettre,
- » Organiser des collectes, des marches parrainées...

.....

.....

.....

Comment procéder pour que le technicien soit d'accord de vous aider ?

Suggestion: réaliser une interview en lui posant des questions sur le fonctionnement de certains appareils de l'école. (Tu trouveras un exemple de guide d'interview aux pages suivantes)

.....

.....

.....

Je m'intéresse aux bâtiments

La rénovation

- Rénover permet d'installer des techniques modernes de gestion de l'énergie.
- De vieux bâtiments risquent de demander plus de changements techniques pour réduire la consommation d'énergie.

Quand les bâtiments de l'école ont-ils été construits?

S'il y a eu des rénovations, quand ont-elles été faites?

.....

Des rénovations sont-elles prévues prochainement? Si oui, quelles sont-elles et quand auront-elles lieu?

.....

L'isolation du toit, l'isolation des murs



- L'isolation des toits et des murs se réalise en ajoutant un matériau isolant qui freine l'échange de chaleur entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment.

Les murs sont-ils isolés?

Pourrait-on isoler juste derrière les radiateurs?

Ou bien sur toute l'allège sous les fenêtres?

Le toit et le plancher du grenier sont-ils isolés?

Serait-il possible de déposer de l'isolant sur le sol des combles?

L'entretien des bâtiments

Qui faut-il avertir quand on constate un problème (vitre cassée, vanne bloquée, eau qui coule, porte qui ne ferme plus...)?

Je m'intéresse au chauffage

La chaudière



- C'est la machine dans laquelle le gaz ou le mazout (le plus souvent), en brûlant, va chauffer l'eau qui circule dans les radiateurs.
- L'entretien permet de la nettoyer et d'évacuer les saletés qui l'empêchent de bien fonctionner. Cela améliore sa performance.

Combien de chaudières fonctionnent à l'école?

Quel combustible les fait fonctionner?

Ont-elles subi un entretien dans le courant de l'année dernière?

L'isolation des tuyaux de chauffage en cave

- Les tuyaux de chauffage transportent l'eau chaude de la chaudière vers les radiateurs. S'ils sont chauds et que le local ne doit pas être chauffé, c'est de l'énergie perdue inutilement.

Y a-t-il des tuyaux de chauffage non isolés dans la chaufferie et la cave?

Sont-ils chauds?

Pourrions-nous vous aider à les isoler?

Le programmeur (thermostat)



- C'est un appareil qui va gérer automatiquement le chauffage central, régler la température idéale ou l'arrêter quand il n'est pas nécessaire.

Existe-t-il un programmeur sur l'installation de chauffage de l'école?

Le chauffage s'éteint àh..... et s'allume àh.....

Ces horaires correspondent-ils bien aux heures et périodes où l'école est occupée?

Et pendant les WE, le chauffage est-il coupé?

Et pendant les vacances?

Le « sas d'entrée »

- Un sas d'entrée est un système de deux portes qui se suivent et qui permettent de couper l'entrée du froid dans le bâtiment.

Pourrait-on installer des sas aux entrées de l'école?

Pourrait-on installer des systèmes de fermeture automatique des portes aux endroits de passage et aux entrées?

La sensibilisation des occupants

- Tous les occupants participent à la gestion de l'énergie de l'école.

Voyez-vous un domaine où nous les élèves, nous pourrions améliorer notre comportement?

Y a-t-il des occupants le soir ou le WE (clubs sportifs, location de salle...)?

Que pourrions-nous faire pour les sensibiliser à notre action et qu'ils nous aident à faire des économies?

Organiser un contrôle la veille d'un congé

Un tour d'horizon des appareils encore en fonctionnement est salutaire :

Les appareils en mode veille

- Ordinateurs de l'administration et des salles informatiques
- Projecteurs, tableaux numériques, vidéo, TV, chaîne Hi Fi ... dans les classes
- Imprimantes, photocopieuses, fax ... dans les bureaux
- Distributeurs de boissons chaudes et froides
- Serveur informatique et modem

Les équipements techniques (avec le coup de pouce du technicien)

- Circulateurs de chauffage (même parfois l'été)
- Circulateur de la boucle de circulation sanitaire
- Brûleurs des chaudières
- Extracteurs d'air dans les sanitaires, dans les vestiaires de la salle de gym...
- Groupes de pulsion d'air mal programmés

L'éclairage

- Éclairages oubliés dans les locaux
- Éclairage de cours de récréation et des abords extérieurs

L'eau chaude sanitaire

- Ballon d'eau chaude électrique à accumulation en chaufferie
- Petits ballons sous les éviers dans le réfectoire, dans les classes...

La cuisine et réfectoire

- Frigos et congélateurs
- Micro-ondes et chauffe-plats oubliés...
- Hotte de cuisine oubliée...

Notre bilan

Bilan personnel

Bravo! Te voici à la fin du cahier énergie. Cela veut donc dire que tu as agi pour que les choses s'améliorent.

Que retiendras-tu de ce projet? Quels sont tes meilleurs souvenirs? As-tu adopté des nouvelles habitudes? Était-ce difficile de changer soi-même ou de convaincre les autres?

Prends un peu de temps pour te remémorer tout cela et écris un petit texte:

> Il était une fois mon projet énergie...

> Ce que j'ai bien aimé...

> Ce qui a été difficile...

Bilan

de notre plan d'action

? Reprenez votre plan d'action initial et parcourez-le tous ensemble. Qu'est-ce qui a bien marché? Qu'est-ce qui au contraire n'a pas fonctionné du tout? Pouvez-vous mesurer l'impact de vos actions; le nombre de personnes que vous avez sensibilisées ou l'économie d'énergie réalisée? Complétez la partie évaluation en relevant les évolutions positives et les points à améliorer :

➤ Les évolutions positives :

Grid area for recording positive evolutions.

➤ Les points à améliorer :

Grid area for recording points to improve.

Mesurons

l'impact de nos actions

➤➤➤ La consommation électrique de l'école a-t-elle diminué depuis la mise en œuvre du plan d'action ? ➤➤➤

1. Fixer une période de mesure

➤ **Le plus simple consiste à choisir un ou plusieurs mois après la date de l'audit que tu as réalisé avec ta classe.**

Par exemple, si l'audit a eu lieu le 23 octobre, regardons la consommation du 1^{er} au 30 novembre. Mieux, regardons du 1^{er} novembre au 1^{er} février. Ainsi, il y aura une période de congé, toujours propice à faire de belles économies puisque nous aurons tout coupé avant de quitter l'école...!

➤ **Nous choisissons une période de mesure**

du au

➤ **Connaître la consommation de l'an dernier pour cette période**

Partons de la facture annuelle de l'école reçue de l'économe.

On y indique les kWh consommés. S'il y a deux valeurs (consommation en heures pleines et consommation en heures creuses), additionnons les deux montants. Les heures creuses sont les heures de nuit et de week-end.

Puis répartissons cette consommation tout au long de l'année suivant la règle suivante:

Janvier	11 %
Février	11 %
Mars	9 %
Avril	8 %
Mai	8 %
Juin	7 %
Juillet	4 %
Août	5 %
Septembre	7 %
Octobre	9 %
Novembre	10 %
Décembre	11 %
Année	100 %

Cette répartition forfaitaire a été établie sur base d'un grand nombre de factures électriques d'écoles. C'est surtout l'éclairage qui augmente la consommation en plein hiver.

Par exemple, si la facture annonce une consommation annuelle de 30.000 kWh, on peut la répartir comme suit:

Janvier	11 %	3.300 kWh
Février	11 %	3.300 kWh
Mars	9 %	2.700 kWh
Avril	8 %	2.400 kWh
Mai	8 %	2.400 kWh
Juin	7 %	2.100 kWh
Juillet	4 %	1.200 kWh
Août	5 %	1.500 kWh
Septembre	7 %	2.100 kWh
Octobre	9 %	2.700 kWh
Novembre	10 %	3.000 kWh
Décembre	11 %	3.300 kWh
Année	100 %	30.000 kWh

La consommation de référence sera de 3.000 kWh en novembre, ou 9.600 kWh du 1^{er} novembre au 1^{er} février.

Prolongement à la maison

- > Notre consommation annuelle est de kWh/an l'an dernier
- > Notre consommation de référence est de kWh pour notre période d'action.

2. Mesurer la nouvelle consommation

La différence relevée au compteur, entre le début et à la fin de la période, fournira la consommation nouvelle.

Cette année, notre consommation est de kWh pour notre période d'action.

3. Et en déduire l'économie

- > L'économie est établie par la différence entre la référence et la consommation nouvelle.

Par exemple, supposons que nous établissions le bilan sur 3 mois, du 1^{er} novembre au 1^{er} février. Au lieu des 9.600 kWh, nous avons consommé seulement 8.300 kWh. L'économie est de 1.300 kWh.

En pourcentage, nous avons fait $1.300/9.600 = 0,13 = 13\%$ d'économie! Pas mal, non ?

Si l'on veut chiffrer l'économie financière, on peut partir d'un prix de 0,25 €/kWh.

L'économie devient: $1.300 \text{ kWh} \times 0,25 \text{ €/kWh} = 325 \text{ €!}$

La différence entre notre consommation et celle de référence de l'an dernier est de kWh.

Cela représente une économie de %.

Nous avons économisé Euros.

 Et si on continuait notre action durant un an?

5 gestes faciles à retenir à appliquer au quotidien à l'école ou à la maison !



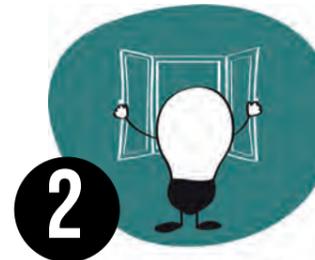
1

J'éteins quand je quitte une pièce

LA VRAIE RAISON DE LE FAIRE
Plus notre consommation électrique augmente, plus il faut faire tourner de centrales.

LE TRUC MALIN POUR LE FAIRE
Pense-y quand tu es le dernier, la dernière à sortir d'une pièce.

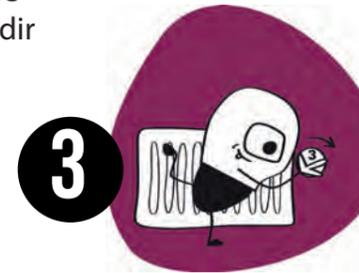
LA VRAIE RAISON DE LE FAIRE :
C'est important pour avoir les idées claires! Ouvre les fenêtres de la classe en grand pendant 5 minutes. et referme-les bien ensuite surtout l'hiver. Ainsi on évite de gaspiller le chauffage.



2

J'aère la classe sans trop refroidir

LE TRUC MALIN POUR LE FAIRE
Ferme les radiateurs, si tu peux le faire, pendant que tu aères la classe.



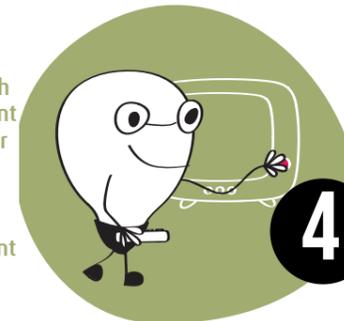
3

Je diminue la température du local

LA VRAIE RAISON DE LE FAIRE
En diminuant la température du local, tu réalises de sérieuses économies d'énergie.

LE TRUC MALIN POUR LE FAIRE
J'adapte mes habits à mon activité et je règle la vanne du radiateur en conséquence.

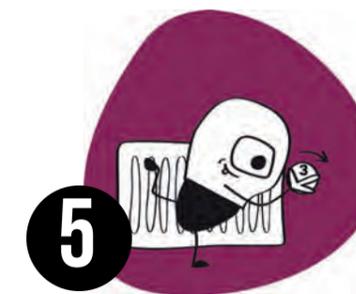
LA VRAIE RAISON DE LE FAIRE
Un écran consomme en veille en 18h autant d'électricité qu'allumé pendant 6h. Ca vaut la peine de se lever pour appuyer sur l'interrupteur, non ?



4

J'éteins les appareils en veille

LE TRUC MALIN POUR LE FAIRE
Branche les appareils qui fonctionnent ensemble sur un multiprise avec interrupteur.



5

Je diminue la température du local

LA VRAIE RAISON DE LE FAIRE
Agir pour un meilleur environnement, c'est l'affaire de tous. N'aie pas peur de défendre les idées auxquelles tu crois. Ensemble on est plus fort!

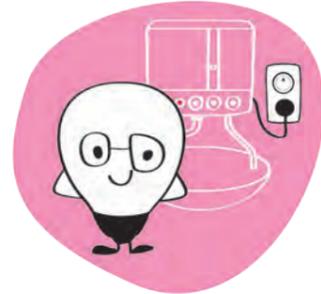
LE TRUC MALIN POUR LE FAIRE
Je ne reste pas seul, je convaincs les autres d'agir.



Voici d'autres conseils à découper ou à coller pour penser à économiser :



J'utilise des prises multiples avec interrupteurs



Je programme les chauffe-eaux et radiateurs



Je referme vite la porte du frigo



Je remplace mes vieilles ampoules



Je peins les pièces en blanc



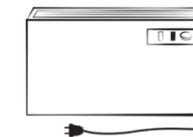
Je valorise la lumière naturelle

Réalise une chasse au gaspillage à la maison !



Relève avec tes parents les appareils électriques de la maison: la cuisine, le salon, le bureau. Entoure les différents appareils électriques que tu retrouves dans ta maison.

Réfléchis : Peux-tu les débrancher ou non et comment faire pour réduire la consommation en électricité?



Edition initiale (2008) financée en partie par l'Union européenne dans le cadre du programme INTERREG IIIC.

Auteurs :

- Roxane Keunings, Bruxelles Environnement – IBGE
- Fabrice Lesceu, Coren
- Leen Van Gijssel, Green Belgium

Illustrateur : Benoît Lacroix

Conception graphique : Marmelade et Cible Communication

Comité de lecture : Jacques Claessens, Nathalie Gilly, Jean-Michel Lex, Jérôme Peters, Marie Schippers.

Révision (2020) financée par la Wallonie, dans le cadre de l'action Réussir avec l'énergie.

Auteurs :

- Naïma Bottin et Claire Hennen, Besace – Antenne liégeoise
- Jacques Claessens et Jean-Marc Guillemeau, Facilitateurs éducation-énergie.

En étroite collaboration avec Roxane Keunings, Bruxelles Environnement – IBGE

Adaptation graphique : Claire Hennen et Olivia Crosset

Comité de lecture : Corinne Evangelista, Ornella Dupont et Valérie Martin, Service public de Wallonie, SPW Energie



Editeur responsable :

Annick Fourmeaux

SPW Energie

Rue des Brigades d'Irlande, 1

5100 Jambes

Dépôt légal : D/2020/11802/39

➤ Je découvre l'énergie

➤ J'agis pour ma planète

➤➤ Le cahier de l'énergie

Le cahier de l'énergie invite les élèves de 9 à 14 ans à découvrir les enjeux de l'énergie et à agir pour préserver la planète.

Des centaines d'élèves l'ont déjà utilisé !

La présente version a été enrichie par des animateurs qui ont soutenu ces élèves dans le cadre d'activités d'éducation à l'énergie.

La Wallonie remercie vivement Bruxelles Environnement qui lui a gracieusement fourni les fichiers originaux de cet ouvrage.

Chaque professeur intéressé peut obtenir gratuitement autant d'exemplaires du cahier que le nombre de ses élèves.

Commande : s'adresser à la personne de contact reprise à la rubrique Jeunesse du portail energie.wallonie.be

