



STRUCTURE ET CONTENU DE LA SEQUENCE

d'étude : SOLUTIONS POUR LUTTER CONTRE LE RECHAUFFEMENT

Durée prévue : 10 semaines

Chapitre n° 1 :
Produire de l'énergie en émettant moins de gaz à effet de serre

Titre de l'activité n° 1 : Les énergies renouvelables		
Titre de l'activité n° 2 : Les piles		
Titre de l'activité n° 3 : Des sons inaudibles ?		
Titre de l'activité n° 4 : Silence...futurs sourds ?		
Titre de l'activité n° 5 : Le bioéthanol		
Titre de l'activité n° 6 :		
Evaluations : <input checked="" type="checkbox"/> Restitution nombre : 1	Evaluations : Mobilisation <input checked="" type="checkbox"/> nombre : 1	Evaluations : <input checked="" type="checkbox"/> Tâche complexe nombre : 1
Compétences travaillées :		
Pratiquer des langages	1 _F	<input checked="" type="checkbox"/>
Pratiquer des langages	1 _S	<input checked="" type="checkbox"/>
S'approprier des outils et des méthodes	2	<input checked="" type="checkbox"/>
Adopter un comportement éthique et responsable	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Pratiquer des démarches scientifiques	4	<input checked="" type="checkbox"/>
Concevoir, créer, réaliser	4	<input checked="" type="checkbox"/>
Se situer dans l'espace et le temps	5	<input checked="" type="checkbox"/>
Attendus de fin de cycle :		
Organisation et transformations de la matière	Décrire la constitution et les états de la matière	<input type="checkbox"/>
	Décrire et expliquer des transformations chimiques	<input checked="" type="checkbox"/>
	Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers	<input type="checkbox"/>
Mouvement et interactions	Caractériser un mouvement	<input type="checkbox"/>
	Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur	<input type="checkbox"/>
L'énergie et ses conversions	Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie	<input checked="" type="checkbox"/>
	Utiliser la conservation de l'énergie	<input type="checkbox"/>
	Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité	<input type="checkbox"/>
Des signaux pour observer et communiquer	Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radios...)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Utiliser les propriétés de ces signaux	<input type="checkbox"/>

Chapitre n° 2 :
Diminuer la consommation d'énergie

Titre de l'activité n° 1 : Maison en paille, en bois ou en laine ?		
Titre de l'activité n° 2 : La puissance électrique		
Titre de l'activité n° 3 : Energie électrique, toujours plus !		
Titre de l'activité n° 4 :		
Titre de l'activité n° 5 :		
Titre de l'activité n° 6 :		
Evaluations : <input type="checkbox"/> Restitution nombre :	Evaluations : Mobilisation <input type="checkbox"/> nombre :	Evaluations : <input type="checkbox"/> Tâche complexe nombre :
Compétences travaillées :		
Pratiquer des langages	1 _F	<input checked="" type="checkbox"/>
Pratiquer des langages	1 _S	<input checked="" type="checkbox"/>
S'approprier des outils et des méthodes	2	<input checked="" type="checkbox"/>
Adopter un comportement éthique et responsable	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Pratiquer des démarches scientifiques	4	<input checked="" type="checkbox"/>
Concevoir, créer, réaliser	4	<input checked="" type="checkbox"/>
Se situer dans l'espace et le temps	5	<input checked="" type="checkbox"/>
Attendus de fin de cycle :		
Organisation et transformations de	Décrire la constitution et les états de la matière	<input type="checkbox"/>
	Décrire et expliquer des transformations chimiques	<input type="checkbox"/>

	la matière	Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers	<input type="checkbox"/>
	Mouvement et interactions	Caractériser un mouvement	<input type="checkbox"/>
		Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur	<input type="checkbox"/>
	L'énergie et ses conversions	Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie	<input checked="" type="checkbox"/>
		Utiliser la conservation de l'énergie	<input checked="" type="checkbox"/>
		Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité	<input type="checkbox"/>
	Des signaux pour observer et communiquer	Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radios...)	<input type="checkbox"/>
		Utiliser les propriétés de ces signaux	<input type="checkbox"/>

Cycle 4 – 3^{ème} -

SEQUENCE :

RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE : DES SOLUTIONS

Act. introductive à la séquence – rappels réchauffement climatique, GES... engagements des états COP21

Document de départ : Vidéo - « Comprendre les enjeux de la COP21 en dix chiffres » - Le Monde.fr – octobre 2015

Les élèves doivent:

- Se souvenir (classe de 4^{ème}) que le réchauffement climatique est dû à l'émission de GES dont les sources sont la production d'énergie essentiellement par combustion d'énergies fossiles. Au niveau des individus, cette énergie est utilisée essentiellement pour se chauffer et se déplacer (produire pour les industries).
- Comprendre que lutter contre le réchauffement climatique passe par la baisse des émissions de GES qui passe elle-même par :
 - o L'utilisation de sources d'énergie qui émettent pas ou peu de GES (énergies alternatives : EnR, biocarburant,...) →
CHAPITRE 1 – PRODUIRE DE L'ÉNERGIE EN ÉMETTANT MOINS DE GES
 - Act.1 – découverte des énergies renouvelables au travers d'un débat*
 - Act.2 – sources, transfert et conversion d'énergie au travers des piles*
 - Act.3 – description du son et notamment fréquence à partir des infrasons éoliennes*
 - Act.4 – parcours citoyen au travers d'une plaquette sur le risque auditif*
 - Act.5 – transformation chimique à partir de la production de bioéthanol*
 - o La diminution de la consommation d'énergie en isolant mieux les maisons par exemple ou en améliorant les productions énergétiques (rendements hors programme)
→ **CHAPITRE 2 – DIMINUER LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE**
 - Act.1 – bilan énergétique, sources, transfert à partir des performances énergétiques d'une maison, isolation*
 - Act.2 – découvrir la puissance électrique*
 - Act.3 - consommation énergie et puissance au travers de l'équipement d'une maison*

Chapitre 1 - Produire de l'énergie en émettant moins de GES

I. LES ENERGIES RENOUVELABLES

Activité 1 - les énergies renouvelables

Les avantages :...

Les inconvénients : ... dont

- problème de l'intermittence de la ressource ⇒ étude du stockage électrique act.2
- problème du bruit pour l'éolien notamment les infrasons ⇒ étude des fréquences sonores act.3 et act.4

II. QUELLES SOLUTIONS POUR AMELIORER CES SYSTEMES ALTERNATIFS ?

1. Stocker l'énergie électrique

Activité 2 – les piles

Éléments d'institutionnalisation

La maîtrise du stockage de l'énergie est particulièrement importante pour valoriser les énergies alternatives, telles que l'éolien ou le solaire, renouvelables mais intermittentes.

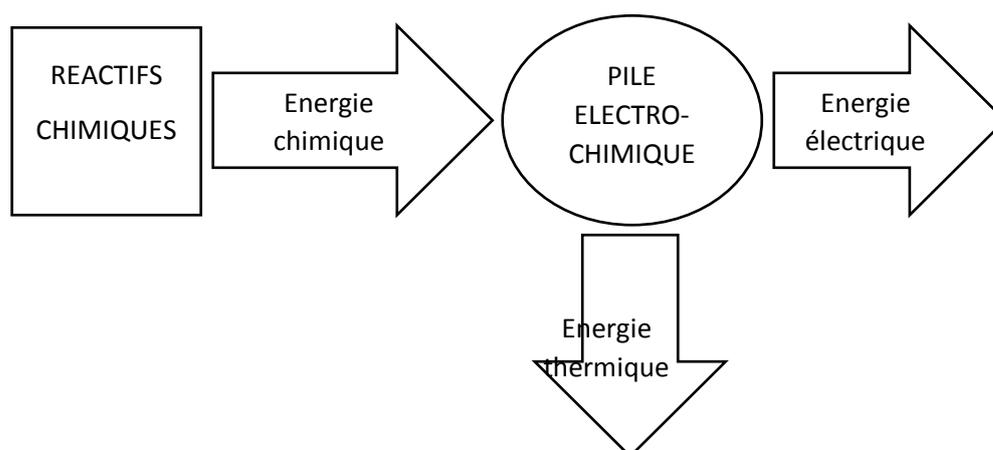
Les piles et les batteries permettent de stocker de modestes quantités d'énergie mais sont très pratiques notamment par leur taille réduite.

Une pile électrochimique est un réservoir d'énergie qui transforme de l'énergie chimique en énergie thermique (énergie perdue non utile) et en énergie électrique (énergie utile).

Un bilan d'énergie peut être représenté par un diagramme selon les conventions suivantes :

- Les réservoirs d'énergie sont représentés par des rectangles
- Les convertisseurs d'énergie sont représentés par des cercles ou ellipses
- Les transferts d'énergie sont représentés par des flèches

Le diagramme d'une pile est le suivant :



Une pile électrochimique est constituée :

- De deux plaques métalliques (des électrodes)
- Baignées dans une solution ionique.

Lorsque la pile fonctionne, il se produit une transformation chimique. La consommation des réactifs entraîne l'usure de la pile. Une pile a donc une durée de vie limitée et ne permet de stocker qu'une petite quantité d'énergie.

La pile Daniell est un exemple de pile qui est le siège de la transformation chimique suivante :

Bilan chimique : zinc + ions cuivre (II) → ions zinc (II) + cuivre

Equation chimique: $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

2. Les nuisances sonores des éoliennes, info ou intox ?

Activité 3 – des sons inaudibles ?

Activité 4 – silence...futurs sourds ?

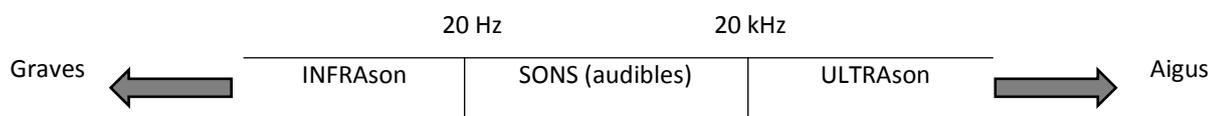
Éléments d'institutionnalisation

Le son correspond à une **vibration de l'air** ; il ne peut donc y avoir de son dans le vide. Cette vibration se propage dans l'air à la vitesse de 340 m.s^{-1} . Notre oreille détecte ces vibrations au niveau du tympan de l'oreille. Elles sont ensuite converties en messages nerveux au niveau de l'oreille moyenne et envoyées vers le cerveau qui les analyse.

Un son est caractérisé par :

- **Son intensité**: Elle se mesure en décibels (dB) et elle correspond au volume sonore. Par convention, le zéro correspond au niveau sonore le plus faible que l'homme puisse entendre. On considère que la nuisance sonore débute aux environs de 45 dB.
- **Sa fréquence** : Elle se mesure en hertz (Hz) et elle correspond au nombre de vibrations par seconde. Plus la fréquence est élevée plus le son est aigu.

L'oreille humaine ne perçoit qu'une partie des fréquences :



Les risques entraînés par une exposition occasionnelle ou prolongée au bruit sont divers : fatigue auditive (baisse de l'acuité auditive, acouphènes), baisse de vigilance, troubles du sommeil, stress, troubles cardio-vasculaires, surdité.

III. PRODUIRE UN COMBUSTIBLE RENOUVELABLE

Activité 5 – le bioéthanol à prévoir sur 2 séances incomplètes

Éléments d'institutionnalisation

Au cours d'une transformation chimique :

- les molécules qui réagissent, appelées les réactifs, se transforment c'est-à-dire que leurs atomes se réarrangent
- et forment de nouvelles molécules, appelés les produits.
- Le nombre d'atomes de chaque sorte est le même avant et après la réaction donc au cours d'une transformation chimique, la masse se conserve.

On représente la transformation chimique par une équation chimique qui fait apparaître les formules des réactifs :



L'équation de réaction doit traduire la conservation des éléments. Pour cela on place des coefficients (chiffre entier) devant les molécules afin d'avoir le même nombre d'atomes de chaque type à gauche et à droite de la flèche. On dit que l'équation est équilibrée.

IV. ATTENDUS DE FIN DE CHAPITRE

Capacités qui doivent être maîtrisées en fin de chapitre

A l'issue de ce chapitre,	Où dans le chapitre ?	Auto évaluation		
		😊	😐	😞
Je dois savoir faire :				
Identifier les différentes formes d'énergie.	Act.1			
Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie	Act.1 ; 2			
Établir un bilan énergétique pour un système simple.	Act.1 ;2			
Identifier expérimentalement une transformation chimique	Act.2 ;5			
Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation	Act.2 ;5			

<i>chimique observée.</i>				
<i>Décrire les conditions de propagation d'un son.</i>	Act.3			
<i>Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie.</i>	Act.5			
<i>Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes.</i>	Act.5			
<i>Interpréter une formule chimique en termes atomiques.</i>	Act.5			
Je dois savoir :				
➤ <i>La notion de source d'énergie</i>	Act.1 ;2			
➤ <i>La notion de transfert d'énergie.</i>	Act.1 ;2			
➤ <i>La notion de conversion d'un type d'énergie en un autre</i>	Act.1 ;2			
➤ <i>Les notions de molécules, d'atomes et d'ions.</i>	Act.2			
➤ <i>La notion de fréquence notamment les zones de fréquence du son : sons audibles, infrasons et ultrasons.</i>	Act.3			

CHAPITRE 2 - DIMINUER LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

I. ISOLATION DE L'HABITAT

Activité 1 – maison en paille, en bois ou en laine ?

Éléments d'institutionnalisation

L'énergie d'un système exprime sa capacité à modifier l'état d'autres systèmes avec lesquels il est en interaction. L'énergie n'est ni visible ni palpable. Son unité dans le système international est le joule (J).

L'énergie peut exister sous différentes formes : énergie mécanique, énergie thermique, énergie électrique ...

L'énergie ne peut ni se créer ni se détruire. Elle peut uniquement :

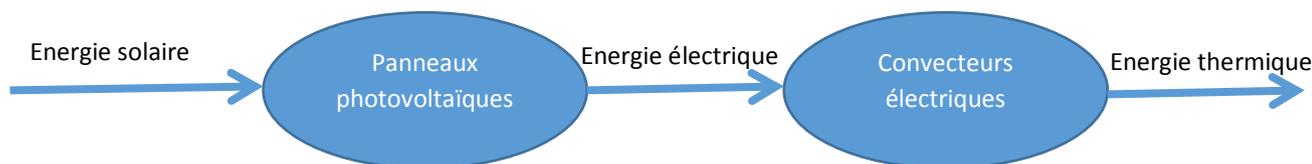
- se transformer d'une forme à une autre : conversion d'énergie
- être échangée d'un système à un autre : transfert d'énergie.

C'est le principe de conservation de l'énergie : si un système a perdu (ou gagné) de l'énergie, la même quantité d'énergie a été gagnée (ou perdue) par un ou plusieurs autres systèmes.

Les transferts d'énergie entre différents systèmes ainsi que les formes d'énergies mises en jeu sont représentés à l'aide d'une chaîne énergétique. Par convention, on représente :

- Les systèmes dans des ellipses.
- Les réservoirs d'énergie dans des rectangles.
- Les transferts d'énergie par des flèches, au-dessus desquelles on peut indiquer leur nature.

Exemple de la chaîne énergétique du chauffage d'une maison équipée de panneaux photovoltaïques :



D'après le principe de conservation de l'énergie, la somme des énergies qui "entrent" dans le système est égale à la somme de celles qui en "sortent".

Afin de limiter le transfert de l'énergie thermique d'une habitation vers l'extérieur, ce qui correspond à de l'énergie perdue, il faut améliorer l'isolation de l'habitation en utilisant par exemple des matériaux plus performants.

II. CONSOMMATION DES APPAREILS ÉLECTRIQUES

Activité 2 – Puissance électrique

Activité 3 - Énergie électrique, toujours plus !

Éléments d'institutionnalisation

En physique, la puissance d'un appareil électrique renseigne sur la faculté d'un appareil à réaliser son travail rapidement. La puissance correspond donc à un débit d'énergie : si deux systèmes de puissances différentes fournissent la même énergie, le plus puissant est le plus rapide.

- Plus une lampe a une puissance importante, plus elle pourra fournir de lumière.
- Un appareil électrique de chauffage chauffe d'autant plus que sa puissance électrique est grande.

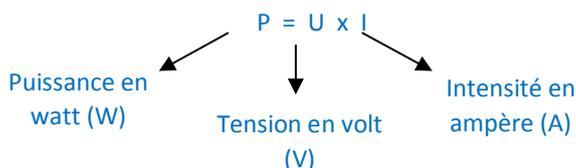
La puissance électrique est une grandeur physique :

- Symbole : P
- Unité SI : watt (W)

Les indications écrites sur les appareils électriques sont ses valeurs nominales :

- la tension nominale exprimée en Volt
- et la puissance nominale en Watt puissance reçue par l'appareil lorsqu'il est alimenté sous sa tension nominale.

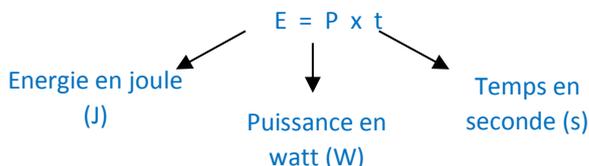
En courant continu, la puissance P consommée par un appareil est égale au produit de la tension U entre ses bornes par l'intensité I du courant qui la traverse :



L'énergie électrique correspond à l'énergie consommée par un appareil électrique pour la transformer en une autre énergie.

- Symbole : E
- Unité : le joule (J).

L'énergie électrique E transférée pendant une durée t à un appareil de puissance nominale P est donnée par la relation



L'énergie électrique s'exprime plus couramment en kiloWattheure (kWh). Pour calculer l'énergie en kWh, la puissance doit être en kilowatt (kW) et le temps en heure(h).

C'est avec cette unité que le compteur d'énergie électrique indique l'énergie transférée aux appareils électriques branchés sur le secteur. Le prix de la consommation électrique dans les factures d'électricité est lié de manière proportionnelle à l'énergie électrique consommée :

$$\text{Prix} = \text{nombre de kWh} \times \text{prix d'un kWh}$$

III. ATTENDUS DE FIN DE CHAPITRE

Capacités qui doivent être maîtrisées en fin de chapitre

A l'issue de ce chapitre,	Où dans le chapitre ?	Auto évaluation		
		☺	☹	☹
Je dois savoir faire :				
Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie	Act.1			
Établir un bilan énergétique pour un système simple.	Act.1			
Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée	Act.2 ; 3			
Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité.	Act.2			
Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante.	Act.3			
Je dois savoir :				
➤ La notion de source d'énergie	Act.1			
➤ La notion de transfert d'énergie.	Act.1			
➤ La notion de conversion d'un type d'énergie en un autre	Act.1			
➤ La notion de puissance	Act.2;3			
➤ Puissance électrique $P = U \cdot I$	Act.2			
➤ Unité d'énergie	Act.3			
➤ Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée	Act.3			