**La chaine énergétique**

1. Investigation autour de l’énergie

Recueil des conceptions initiales : Qu’est-ce que l’énergie ? Comment la produit-on ? A quoi sert-elle ?

Ecris tes réponses dans ce cadre (4 lignes minimum) :

Dessine le ou les schémas avec les légendes, qui explique(nt) la production d’énergie :

1. Synthèse

Mise en commun : (collationner les mots des élèves)

|  |  |
| --- | --- |
| Mots clefs | Définitions |
|  |  |
|  |  |

Commentaires : mots clefs attendus : électricité, énergie… centrale, turbine, barrage, alternateur, éolienne, Watt, Watt heure…

Les définitions sont recherchées par les élèves. (Travail transversale avec le CDI et différencié)

1. Classement des énergies

Institutionnalisation des connaissances.

Classez les énergies en deux catégories renouvelables / non renouvelables dans le tableau ci-dessous.

***Sources***

[**http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/diverses-sources-d-energie.aspx**](http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/diverses-sources-d-energie.aspx)

**Lire "Les-diverses-sources-d'énergie.swf" Découper, regrouper, nommer sur le cahier**

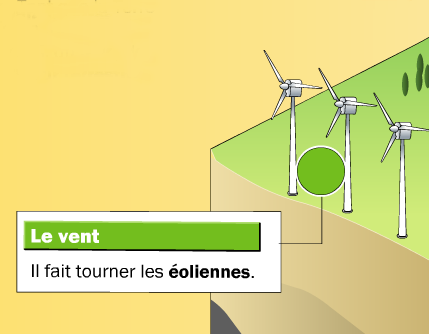
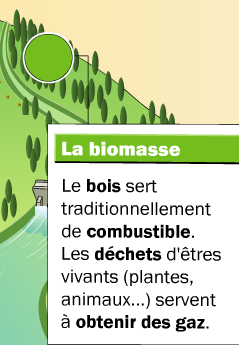
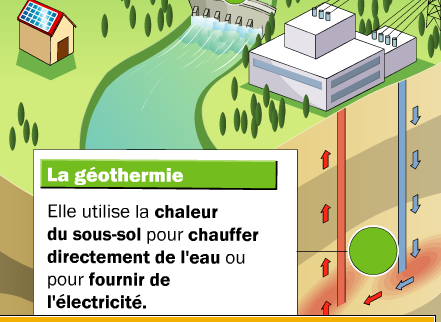
|  |  |
| --- | --- |
| renouvelables | non renouvelables |
|  |  |

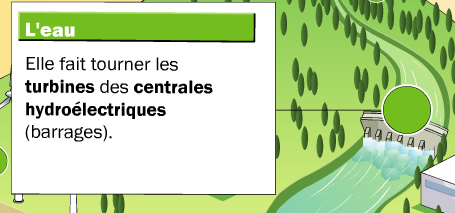
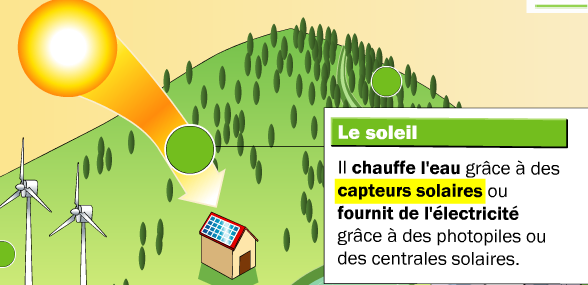


Appeler l’enseignant

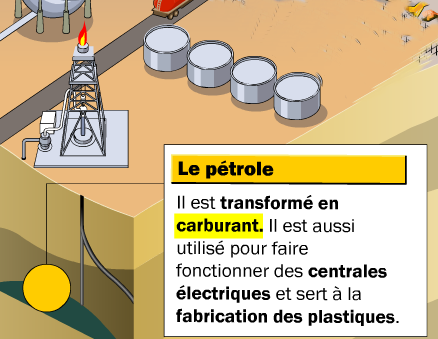
1. Bilan de cours

**Les énergies renouvelables**



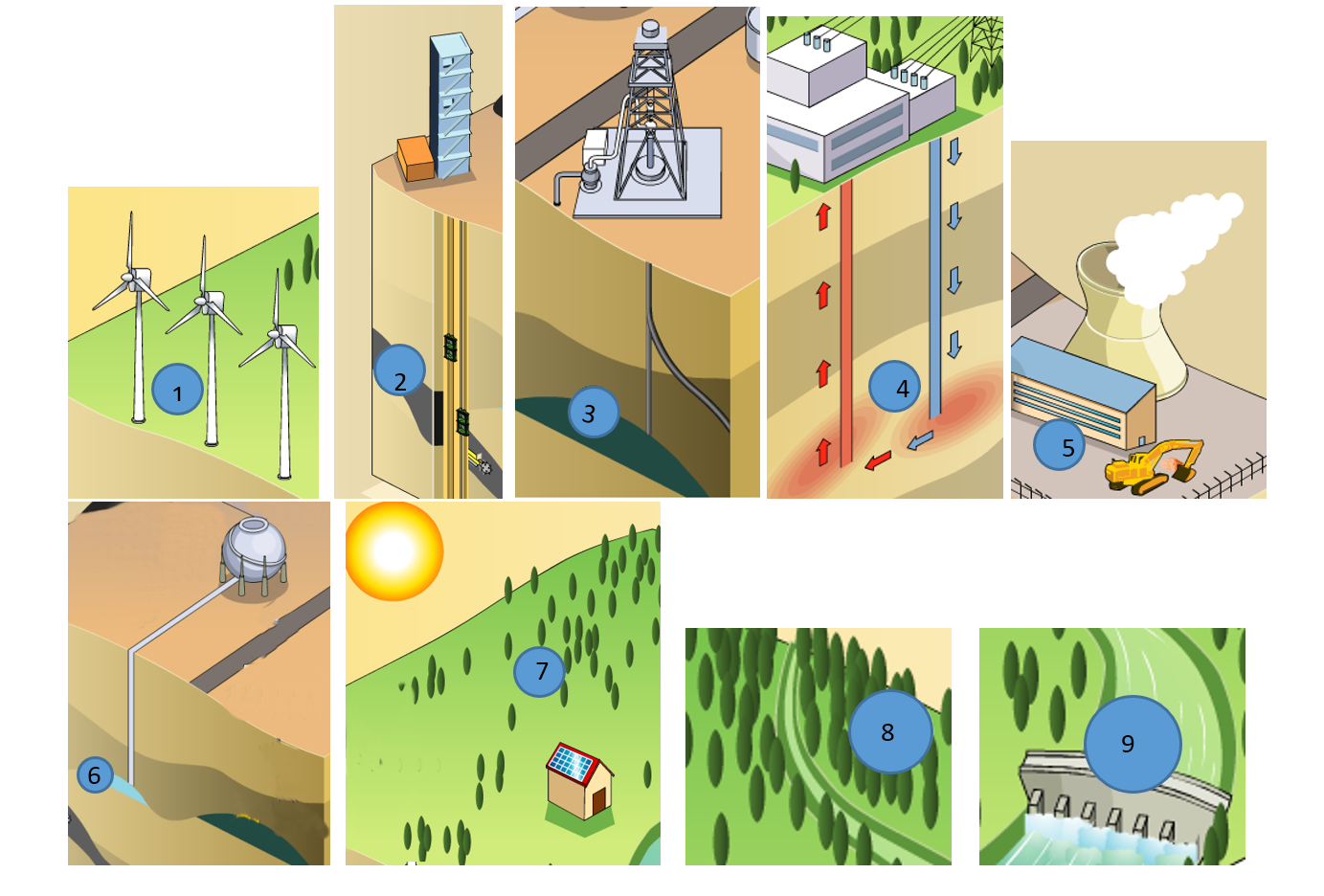


**Les énergies non renouvelables**



1. Quelles chaines énergétiques permettent de produire de l’électricité ?

Les différents types de centrale



En vous basant sur les images ci-dessus et les questions précédentes, **compléter** le tableau ci-dessous :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type d’énergie** | **Source d’énergie** | **Dispositif de transformation d’énergie** | **Type d’énergie électrique** |
| Énergie lumineuse | **Soleil** | **Cellule photovoltaïque** | **Énergie électrique courant continu** |
| N° |
| Énergie Mécanique | **éolienne** | **Alternateur** | **Énergie électrique courant alternatif** |
| N° | **barrage** |
| Énergie Nucléaire | **Uranium** | **Réacteur (fission) - Vapeur - Alternateur** | **Énergie électrique courant alternatif** |
| N° |
| Énergie Chimique | **Pétrole** | **Combustion - Vapeur - Alternateur** | **Énergie électrique courant alternatif** |
| **Gaz** |
| N° | **Charbon** |
| **Biomasse** |
| Énergie Thermique | **Echangeur thermique** | **Vapeur -**  **Alternateur** | **Énergie électrique courant alternatif** |
| N° |

1. Comment fonctionne une centrale électrique ?

Séquence vidéo : « C’est pas sorcier : quand les branchés disjonctent»: <https://www.youtube.com/watch?v=py88xUzawiw>

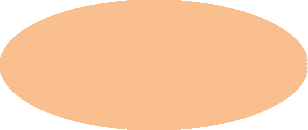
**Rôle de l’alternateur :** Faire compléter les phrases après visionnage de la vidéo.

Hormis pour un centre de production d’électricité utilisant des panneaux solaires, la source d’énergie est utilisée pour entrainer un alternateur.

Un alternateur est constitué d’une partie fixe : le stator. La partie mobile constitue le rotor. La rotation du rotor engendre aux bornes du stator une tension électrique.

L’échauffement au sein de l’alternateur engendre une perte d’énergie.

Bilan énergétique :



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Énergie mécanique** |  | **Alternateur** |  | **Énergie électrique** |
|  |  |  | **Énergie thermique perdue** | |

1. Activité documentaire

<https://www.entrepriseetdecouverte.fr/property/edf-centrale-hydroelectrique-de-mouthier-haute-pierre/>

La centrale de Mouthier-Haute-Pierre est située au cœur du massif du Jura, au débouché spectaculaire de la résurgence de la Loue, à 300 m en aval de celle-ci. Cette résurgence1 se trouve au cœur d’un site Natura 20001. EDF programme donc ses travaux d’entretien en dehors des périodes de reproduction des truites ou de nidification des oiseaux rupestres, en particulier des faucons pèlerins.

A proximité de la résurgence de la Loue, qui fut peinte par Courbet, un tunnel naturel dans la falaise constitue la trace de la résurgence – aujourd’hui asséchée – d’un ancien affluent1 de la Loue.

Le barrage d’origine date de 1913, et a été rehaussé en 1927. La retenue est haute d’une dizaine de mètres à l’aplomb1 du barrage. La centrale hydroélectrique est située à 3 km en aval1 du barrage.

Résurgence du Doubs, la source principale de la Loue naît dans une impressionnante cavité située au pied d’un à-pic de 100 m. Le barrage permet de dévier une partie du débit de la Loue vers une galerie d’amenée taillée dans la roche, d’une longueur de plus de 200 m. Cette galerie est ensuite reliée à la centrale hydroélectrique par deux conduites forcées accrochées au flanc de la montagne.

La centrale, en service depuis 1925, est équipée de 3 turbines. Sa production correspond environ à la consommation annuelle électrique de 13 000 foyers. Bien qu’historiques, ces installations sont aujourd’hui équipées de capteurs, de calculateurs et d’automates sécurisés, qui interprètent en temps réel les niveaux et les débits de la Loue pour transmettre les consignes de production aux turbines et aux vannes. Un poste de transformation élève la tension de l’électricité produite pour en faciliter le transport sur le réseau vers les villes voisines de Valdahon et de Pontarlier.

1 termes à définir avec les élèves

**Questionnaire**

1. Les espèces animales impactées par la centrale sont :

□ le faucon pèlerin □ le grand tétras □ la truite □ le saumon fumé □ les oiseaux rupins

1. Quelle est la date d’installation de la centrale ?

1. Quels sont les éléments de sécurité présents sur la photo 3 ?

1. D’après vous pourquoi la centrale a-t-elle été rehaussée ?

1. Vous dessinerez, ci-dessous le **schéma** en coupe de l’installation décrite dans le document ci-dessus. Vous prendrez soin de **nommer** les éléments de cette installation en indiquant leurs **rôles** dans la **production** **d’énergie**.
2. Exercices d’application

**Exercice 1 :**

1. Chaque type de centrale utilise une source primaire d’énergie.

**Indiquer** pour chacun des trois cas si la source primaire d’énergie utilisée est « renouvelable » ou « non renouvelable ».

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| …………………………… |  | …………………………… |  | …………………………… |

1. Quel est le nom de l’élément commun à ces trois centrales permettant de convertir l’énergie de la source primaire en énergie électrique ?

…………………………………………………………………………….……….…………..............

………………………………………………………………..………………….…………………….

**Exercice 2 :**

Dans le cas d’un alternateur de bicyclette le stator est constitué d’une bobine de fil électrique et le rotor d’un aimant.

Compléter la figure : bornes – galets – axe – cage –bobine - aimant



galet

axe

aimant

cage

bobine

bornes

**Exercice 3 :**

Pour un logement, la puissance électrique est en moyenne de 10 *kW*.

**Document** : Puissance de différentes « centrales » électrique.

|  |  |
| --- | --- |
| Alternateur de bicyclette | 3 watts |
| Alternateur d’automobile | 1 kilowatt |
| Eolienne de petite taille | 10 kilowatts |
| Eolienne de grande taille | 750 kilowatts |
| Usine marémotrice | 240 mégawatts |
| Centrale hydraulique importante | 500 mégawatts |
| Centrale thermique à flamme | 500 mégawatts |
| Centrale nucléaire | 2 gigawatts |

Il existe plusieurs types de

« centrales » électriques.

Leur puissance électrique peut varier de quelques kilowatts à quelques gigawatts.

Source : livre de physique – chimie, Belin.

|  |  |
| --- | --- |
| Données : | Symboles : |
| 1 *kW* = 1000 *W* | *W* (watt) |
| 1 *MW* = 1000 *kW* | *kW* (kilowatt) |
| 1 *GW* = 1000 *MW* | *MW* (mégawatt) |
|  | *GW* (gigawatt) |

1. **Déterminer** combien de logements peuvent être alimentés par une éolienne de grande taille. **Expliciter** la démarche.

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

1. **Comparer** ce résultat avec le nombre de logements que peut alimenter une centrale nucléaire.

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

1. **Citer** le(s) intérêt(s) présenté(s) par l’utilisation d’une éolienne par rapport à celle d’une centrale nucléaire.

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

Prolongements possibles : Combien faut-il d’alternateur de bicyclette et d’alternateur d’automobile pour alimenter un logement ?

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

………...…………………………………………………………………………………………

Les exercices 4 et 5 permettent de faire une passerelle vers l’énergie cinétique et la partie chimie.

**Exercice 4 : Bilan énergétique**

Au cours du freinage, certains TGV sont dotés d'un système permettant de faire fonctionner les moteurs électriques du train comme une mini-centrale électrique. L’énergie cinétique est alors utilisée pour faire tourner l’axe du moteur.

Le diagramme suivant représente les conversions d'énergie au cours du freinage.

**Compléter** ce diagramme à l’aide des expressions suivantes :

*énergie perdue ; énergie cinétique ; énergie électrique.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ……..……………  ……..…………… | | | |
| ……..……………  ……..…………… | Moteur au cours  du freinage   |  |  |
|  | ……..……………  ……..…………… |

**Exercice 5 : Bilan énergétique**

Un détecteur de métaux est alimenté par deux piles de 9 V.



Le diagramme suivant représente les transferts d'énergie dans une pile électrochimique.

1. **Compléter** ce diagramme avec les mots :

« thermique», «chimique» et «électrique».

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Énergie  ……..…………… |  Pile  électrochimique |  | Énergie  ……..…………… | |
|  |  |  |  |
|  |  | Pertes  Énergie .……..…………… | |

1. **Expliquer** en quelques lignes pourquoi une pile peut s'user.

…………………………………………………………………………….……….…………..............

…………………………………………………………………………….……….…………..............

…………………………………………………………………………….……….…………..............

…………………………………………………………………………….……….…………..............

…………………………………………………………………………….……….…………..............