

<p align="center">Séance 1 : Des objets qui transforment de l'énergie</p>	
<p>Objectifs de la séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre qu'un convertisseur énergétique est un objet technique permettant de transformer une forme d'énergie en une autre forme d'énergie ; • Identifier quelques formes d'énergie ; • Pratiquer une démarche scientifique : observer et décrire le fonctionnement d'objets techniques différents pour mettre en avant leur rôle de convertisseur ; • Pratiquer des langages : traduire par un schéma les transformations énergétiques réalisées par un convertisseur (Schéma de conversion énergétique) 	
<p>Modalités de travail et contraintes matérielles :</p>	

La séance permet de travailler les formes les plus courantes d'énergie :

- Énergie de rayonnement (usuellement, les élèves pourront employer les termes « énergie solaire » ou « énergie lumineuse ») ;
- Énergie électrique ;
- Énergie mécanique ;
- Énergie thermique.

Les trois objets utilisés permettent de travailler ces quatre formes, tantôt en entrée en tant qu'énergie exploitée et tantôt en sortie en tant qu'énergie utile. Ce choix permet de ne pas associer une forme d'énergie donnée à une seule possibilité. Il est tout à fait possible d'utiliser d'autres convertisseurs que ceux proposés.

La dimension quantitative de l'énergie et la notion de rendement étant réservées au cycle 4, l'énergie dissipée n'est pas étudiée. Par conséquent, **le schéma de conversion énergétique** rend compte uniquement des formes d'énergie exploitée et utile :

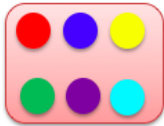
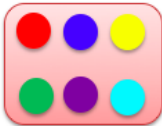
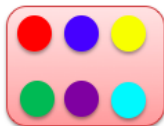









Idéalement, la calculatrice solaire est équipée de cellules photovoltaïques permettant la conversion directe d'énergie de rayonnement en énergie électrique. Attention, certaines calculatrices solaires sont équipées de batteries, ce qui induit une conversion intermédiaire (en charge, la batterie convertit l'énergie de rayonnement en énergie chimique. Lors de sa décharge, elle la restitue ensuite en énergie électrique). Dans ce cas-là, étudier le convertisseur dans son ensemble (cellule photovoltaïque + batterie).

Étape Modalité de travail Durée	Consigne	Tâche de l'élève Activité mentale de l'élève	Rôle du maître	Matériel Difficultés anticipées/ Différenciation/ réponses attendues- envisagées
Étape 1 - Poser le problème Classe dialoguée 5 minutes	« J'ai ramené trois objets de la maison : - Une dynamo ; - Un sèche-cheveux ; - Une calculatrice solaire. Aujourd'hui vous allez devoir trouver quel point commun ils ont »	Appropriation du problème et propositions	Enrôler ; Trier les propositions des élèves par rapport au but recherché (le fonctionnement) ; Faire émerger que ce sont des objets techniques par identification de la fonction d'usage ; Les fonctions d'usage étant très différentes, guider les élèves quel peut être LE point commun (par exemple, « ces objets ont besoin d'énergie pour fonctionner », « ils puisent l'énergie dans une source »...)	Les objets cités. En fonction des réponses des élèves, remobiliser les connaissances de la séquence sur les sources (ne pas obliger à ce rappel). Garder sur une affiche, les propos des élèves concernant l'aspect technique et la fonction d'usage.

Étape 2 - Observer pour formuler une hypothèse En groupe 2 x 3 groupes avec le même objet pour 2 groupes pour permettre une confrontation 15 minutes	« Décrivez votre objet : - À quoi sert-il ? - Comment, à partir de quoi fonctionne-t-il ? - Schématiser son fonctionnement »	Observer, manipuler, décrire, dessiner, schématiser, analyser, débattre, émettre des hypothèses, Produire un écrit synthétique	Laisser le temps de la manipulation, Circuler dans les groupes, Aider les élèves à organiser leurs observations	Partir des propositions (schémas/dessins/légendes) pour repérer les éléments qui permettront de construire le schéma de conversion énergétique attendu en fin de séance.
Étape 3 – Confronter les propositions pour formuler une hypothèse commune Collectif Oral 10 minutes		Présenter son travail, Marquer son accord ou son désaccord avec le travail d'un groupe-pair Observer les points communs et les différences entre les 3 objets.	Partir des schémas proposés par les élèves pour formuler l'hypothèse : « <i>Le point commun de ces objets est qu'ils transforment une énergie en une énergie d'une autre nature</i> » Organiser les réponses des élèves afin de mettre en évidence les formes d'énergie et le rôle du convertisseur	Dynamo : énergie de mouvement → énergie électrique Sèche-cheveux : énergie électrique → énergie thermique Panneaux solaires : énergie solaire → énergie électrique
Étape 4 – Investigation Individuel 5 minutes	« Regardez la vidéo suivante pour identifier la nature des énergies mises en jeu et repérer les objets qui les transforment. Noter les informations qui vous semblent importantes »	Extraire des informations d'un document. Travailler la prise de note	Apports théoriques et lexicaux : forme d'énergie et convertisseur énergétique Prélever sur une affiche le lexique relevé par les élèves	Vidéo Canopé les fondamentaux : les formes d'énergie : https://www.reseau-canope.fr/lesfondamentaux/discipline/sciences/technologie/energie/les-formes-de-lenergie.html Mettre en évidence les différentes formes d'énergie et les conversions réalisées
Étape 5 - Institutionnaliser Collectif puis copie individuelle 10 minutes	« Proposez une synthèse contenant les mots « objet technique », « convertisseur d'énergie », forme d'énergie » « Proposez un schéma représentant la transformation énergétique »	Proposer des phrases	Construire avec les mots des élèves la trace écrite de la classe.	Exemple de trace collective : « Certains objets techniques sont des convertisseurs d'énergie. Pour fonctionner, ils transforment une forme d'énergie en une autre forme d'énergie. L'énergie existe sous différentes formes. Lors de nos recherches, nous avons découvert par exemple <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie solaire - l'énergie de mouvement - l'énergie électrique

				- l'énergie thermique. + Schéma du convertisseur énergétique ci-dessus » Insister sur différence entre sources et formes
Bilan :				

Séance 2 : Produire de l'énergie électrique				
Objectifs de la séance : <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les conversions énergétiques réalisée dans une centrale électrique ; Identifier la source d'énergie exploitée dans une centrale électrique donnée ; Extraire une information d'un document en vue d'expliquer le fonctionnement d'un objet à un groupe de pairs. 				
Modalités de travail et contraintes matérielles : La séance s'appuie sur des ressources extraites du dossier documentaire élaboré par des médiateurs de la Cité des Sciences et de l'Industrie, pour une visite thématique à la Cité des Enfants et du site EDF : http://www.cite-sciences.fr/fileadmin/fileadmin_CSI/fichiers/vous-etes/enseignant/Documents-pedagogiques/_documents/Cite-des-enfants/5-12/CDE5-12-docenseignants-energie.pdf https://www.youtube.com/watch?v=vqbdbigU900 https://www.youtube.com/watch?v=I09DhTubNqE https://www.youtube.com/watch?v=v6ZNDQ80ELE https://www.youtube.com/watch?v=givhDjxhmjo Elle s'appuie sur une technique d'apprentissage coopératif avec décloisonnement en équipes d'experts communément appelée le « Jigsaw » ou « Classe en puzzle ».				
- Étape 1 - Les élèves sont regroupés en quatre « groupe d'experts » : tous les groupes reçoivent la même consigne mais chaque groupe prend en charge l'étude du fonctionnement d'une centrale électrique différente				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Groupe 1 Éolienne</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Groupe 2 Centrale hydraulique</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Groupe 3 Centrale thermique</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Groupe 4 Centrale nucléaire</p> </div> </div>				
- Étape 2 – De nouveaux groupes sont recomposés, par couleur, chacun intégrant un élève expert issu d'un groupe d'experts. L'élève expert a la responsabilité d'expliquer à son nouveau groupe les apprentissages réalisés précédemment				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">       </div>				

Si les groupes d'experts de 6 membres sont trop nombreux, il est possible de les dédoubler.

Les groupes d'experts peuvent être différenciés en fonction du niveau de complexité des documents à s'approprier.

Dans la mesure du possible, un modèle d'alternateur, mettant en évidence le mouvement relatif de l'aimant et de la bobine, est mis à disposition pour chaque groupe d'experts.

Voici un exemple chez Opitex :



A défaut, une animation du fonctionnement d'un alternateur sera montrée aux élèves. Celle-ci peut être téléchargée en version interactive flash :

<http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/turbine-et-alternateur.aspx>

Chaque groupe d'experts dispose de deux documents en fonction de son objet d'étude :


- Une image extraite de la page 8 ou 9 du dossier pédagogique ;
- Une vidéo du site EDF.

Étape Modalité de travail Durée	Consigne	Tâche de l'élève Activité mentale de l'élève	Rôle du maître	Matériel Difficultés anticipées/ Différenciation/ réponses attendues- envisagées
Étape 1 – Tissage avec la séance précédente Classe dialoguée 5 minutes	« Qu'avons-nous appris précédemment ? »	Restituer des connaissances	Reformuler les propos des élèves en apportant les corrections lexicales si nécessaire	« Lors de la séance précédente, nous avons vu que l'énergie peut se présenter sous différentes formes et que certains objets, appelés convertisseurs d'énergie, transforment une forme d'énergie en une autre forme d'énergie »
Étape 2 – Question et recherches documentaires En individuel puis en groupe d'experts 15 minutes	« Aujourd'hui, nous voulons comprendre comment l'énergie électrique est produite dans une centrale électrique. Chaque groupe va étudier le fonctionnement d'une centrale en exploitant les documents que je vais vous donner. Vous allez d'abord lire individuellement les documents puis proposer des réponses dans votre	Chaque élève s'approprie le corpus de documents et, si possible, manipule le modèle d'alternateur. Puis il échange dans son groupe d'experts pour apporter une réponse commune, à consigner dans le tableau.	Constituer les groupes d'experts Circuler dans les groupes, Aider les élèves à extraire les informations Vérifier les réponses consignées dans le tableau.	Pour chaque élève, tableau présenté en annexe en format A3

	cahier de brouillon. Il faudra ensuite vous mettre d'accord pour remplir la ligne du tableau correspondant à la centrale électrique que vous étudiez. Nous constituerons ensuite de nouveaux groupes dans lesquels chacun d'entre vous aura la responsabilité d'expliquer aux autres »			
Étape 3 – Mutualisation En groupe de couleurs 5 × 5 minutes pour les échanges 5 minutes pour institutionnaliser	« Dans votre nouveau groupe, chacun d'entre vous va présenter, à tour de rôle, les réponses qu'il a trouvées dans les documents qu'il a étudiés. Les autres l'écoutent, posent des questions et complètent le tableau »	Présenter son travail dans son nouveau groupe	Constituer les groupes de couleur Circuler dans les groupes	Exemple d'institutionnalisation : « Pour produire de l'énergie électrique dans une centrale électrique, il faut mettre en mouvement une turbine, qui va faire tourner un alternateur. On peut utiliser la force de l'eau à l'état liquide, la force du vent ou la force de l'eau à l'état de vapeur, qu'il faudra faire chauffer en utilisant du charbon ou de l'uranium par exemple »
Bilan :				

Annexe – Trame du tableau que chaque élève va remplir

La ligne « Panneaux photovoltaïques » sert d'exemple : les élèves devront transposer cette situation à celle de la centrale qu'ils étudient. En fonction du niveau des élèves, cette ligne peut être enlevée.

Type de centrale électrique	Source d'énergie utilisée	Manière dont l'énergie électrique est produite	Schéma de la conversion énergétique
Panneaux photovoltaïques	Soleil	Les panneaux reçoivent de l'énergie solaire et la transforment en énergie électrique	
Centrale éolienne			
Centrale thermique			
Centrale nucléaire			
Centrale hydraulique			

