


## Déroulement du plan d'enseignement

### Entrée en matière (2 à 3 leçons): la maison de l'électricité

#### Objectifs pédagogiques:

- Les élèves prennent conscience que notre vie n'est plus guère concevable sans électricité.
- Les élèves sont en mesure de citer une alternative pour cinq situations de la vie quotidienne dans lesquelles l'électricité est nécessaire. Ils portent un jugement sur cette alternative (quels en sont les avantages et les inconvénients?).

Phase	Contenu	Forme du travail	Indications didactiques	Matériel/Médias	Temps
Entrée en matière La maison de l'électricité	<p>Dans notre quotidien, nous utilisons l'énergie de manière tout à fait naturelle; elle rend notre vie plus simple et plus confortable. Mais à quoi ressemblerait notre vie sans électricité? Quelles sont les alternatives ?</p> <p>Mission: l'enseignant montre le tableau avec les pièces vides. Les groupes d'élèves reçoivent pour mission d'équiper chacun une pièce avec des meubles et différents appareils électriques, c'est-à-dire dessiner et désigner les appareils électriques.</p>	Travail en groupe 2-3 personnes	<p>Activer les préconcepts: On crée un lien personnel par rapport au thème «Electricité et énergie». Le but est de construire une maison commune de l'électricité similaire à l'image ci-dessous.</p> 	<p>1. Image sous forme de tableau (maison stylisée avec des pièces vides, grandeur minimale A3). Le nombre de pièces dépend de la grandeur de la classe.</p> <p>Pièces attribuées: salle de bain, chambre d'enfant, chambre à coucher des parents, cuisine, salle à manger, séjour, buanderie, salle de jeu.</p> <p>Une feuille A3 par groupe. Elle symbolise la pièce.</p> <p>Aimants pour le tableau mural.</p>	25'
Poursuite du travail Maison de l'électricité	<p>Dès que les groupes ont dessiné leur pièce et désigné les appareils électriques, ils se demandent à quoi ressemblerait la pièce sans la prise en compte de l'électricité. Quelles seraient les alternatives à ces appareils? Cette pièce est elle aussi dessinée</p>	Travail en groupe 2-3 personnes		<p>2. Image sous forme de tableau (maison stylisée avec des pièces vides, grandeur minimale A3).</p> <p>Une feuille A3 par groupe. Elle symbolise la pièce.</p>	20'

	sur une feuille A3 et les appareils électriques qui ont été remplacés sont désignés.			Aimants pour le tableau mural.	
Discuter les résultats	Chaque groupe accroche sa pièce dans les deux maisons au tableau mural et présente ses résultats. Si nécessaire, l'enseignant ou les autres élèves apportent des compléments.	Discussion en assemblée	Ces résultats seront à nouveau utilisés dans la séquence pédagogique <i>L'énergie a de nombreux visages</i> .		25'
Journal de bord	Les élèves traitent les questions générales du Journal de bord relatives au thème «L'électricité au quotidien».	Travail individuel	Les connaissances que nous avons souvent sur l'électricité sont approfondies.	Journal de bord	20'
Vie sans électricité	L'enseignant pose la question de savoir à quoi ressemblerait la vie sans électricité. Comment serait-ce s'il n'y avait pas de télévision pour nous faire passer le temps en soirée? Comment serait-ce s'il n'y avait pas de portable pour téléphoner? Qu'est-ce qui dérangerait tout particulièrement les élèves (comparer avec le Journal de bord)?	Discussion en assemblée	Les élèves doivent prendre conscience que la vie semblerait très différente sans électricité. Le soir, au lieu de regarder la télé, peut-être lirions-nous plus ou jouerions-nous aux cartes. Et au lieu de téléphoner, nous écrivons des lettres ou nous recherchons plus de contacts directs avec les autres.		10'
En deux temps	Les élèves écrivent dans le Journal de bord une histoire avec le titre <i>Ma vie sans électricité</i> . Ils font partie soit du groupe A, soit du groupe B. Le premier groupe montre les problèmes d'une telle vie, alors que le second en décrit les chances.	Travail individuel	Les élèves écrivent leur histoire. Celui qui a terminé se lève et attend jusqu'à ce qu'un élève de l'autre groupe se lève également. Ces deux élèves forment un duo. Ils s'assoient ensemble et se lisent mutuellement leur histoire. Pour terminer, ils travaillent à nouveau dans leur Journal de bord, où ils consignent ce qu'ils ont entendu.	Journal de bord	35'
Devoirs à la	Terminer tous les exercices du				

maison	Journal de bord.				
--------	------------------	--	--	--	--

## Déroulement du plan d'enseignement

### Double leçon 1: Comprendre les chemins de l'électricité

#### Objectifs pédagogiques:

- Les élèves connaissent au moins quatre sources d'énergie.
- Les élèves comprennent les chemins de l'électricité qui vont des sources d'énergie jusqu'à l'énergie finale et peuvent en décrire les grandes lignes.

Phase	Contenu	Forme du travail	Indications didactiques	Matériel/Médias	Temps
Entrée en matière	<p>L'enseignant branche le câble d'une lampe de bureau dans la prise, allume la lampe et demande: «d'où provient le courant électrique qui fait briller cette lampe?».</p> <p>La classe rassemble des idées et les réunit au tableau mural. Ces idées ne font pour le moment pas encore l'objet de commentaires.</p>	Assemblée	<p>Activer les préconcepts. L'enseignant obtient des données sur lesquelles il peut se baser pendant l'utilisation des cartes concept.</p> <p>La maison de l'électricité 1 est à nouveau présentée, afin de réactiver les idées que les élèves avaient déjà au préalable.</p>	Lampe de bureau Tableau mural	5'
Explication du travail	La question introductive doit maintenant être clarifiée à l'aide des cartes illustrées sur l'énergie. Celles-ci doivent être ordonnées de manière à créer une carte concept correcte du point de vue technique qui montre d'où provient l'électricité et ce à quoi elle peut être utilisée.	Présentation de l'enseignant	A l'aide de quelques cartes illustrées, l'enseignant montre comment fonctionne la technique de présentation. Pour ce faire, il utilise une petite partie de la carte concept encore à créer. Avec une flèche, il relie par exemple les cartes «prise», «câble», «lampe» et «mixer». Sur la flèche, il écrit un verbe ou un groupe verbal: «est connecté »,«est relié à», etc.	<p>Agrandissements des cartes illustrées sur l'énergie pour le tableau mural</p> <p>Aimants pour le tableau mural</p>	10'

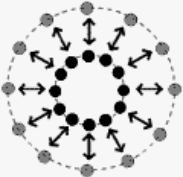
Développement coopératif des concepts individuels	Les élèves travaillent à la carte concept: découper les cartes illustrées, placer et coller les cartes, relier les cartes avec des flèches, mettre une inscription sur les cartes concept.	Travail en partenariat	L'établissement de la carte concept s'effectue au travers d'un travail en partenariat. Il est malgré tout important que chaque élève établisse sa propre carte concept dans son Journal de bord, de sorte qu'il puisse toujours suivre son propre chemin du savoir.	Feuille A3 Journal de bord Cartes illustrées sur l'énergie à découper pour les élèves  Ciseaux Colle	30'
Concordance des résultats	L'enseignant discute avec les élèves des cartes concept qui ont été élaborées et répond aux questions. De plus, les cartes illustrées sur l'énergie en grand format sont ordonnées sur le tableau mural, assorties de flèches et étiquetées. Le résultat est discuté et, au besoin, corrigé.	Assemblée	Quelques parties centrales de la carte concept au tableau mural peuvent être préparées par l'enseignant (voir la phase Explication du travail). Les groupes d'élèves qui ont terminé leur propre carte reportent leurs résultats au tableau mural en les cachant (grâce au tableau à moitié ouvert).		20'
Correction de la carte concept personnelle	Chaque élève compare sa propre carte avec l'image qui se trouve au tableau mural. Tous les élèves obtiennent un deuxième jeu d'images et peuvent ainsi créer une carte similaire à celle qui se trouve au tableau mural.	Travail individuel	Les élèves qui ont réalisé leur carte corrigée peuvent reporter la carte concept du tableau mural sur une feuille de papier.	Feuille A3 Journal de bord Cartes illustrées sur l'énergie Ciseaux Colle  Feuilles flip-chart Feutres épais	15'
Bilan avec le Journal de bord	Les élèves notent par écrit ce qu'ils ont appris entre la première et la deuxième étape et entre la deuxième et la troisième étape.	Travail individuel	Métacognition: le Journal de bord présente les questions générales qui sont nécessaires.	Journal de bord	10'

**Double leçon 2: Expérimenter les chemins de l'énergie****Objectifs pédagogiques:**

- Les élèves expérimentent la manière dont l'énergie mécanique, respectivement de l'énergie calorifique, devient de l'énergie électrique. Ils sont en mesure de décrire ce processus avec leurs propres mots.
- Ils ont réalisé de premières expériences qui ont permis de transformer de l'énergie éolienne en énergie électrique.

Phase	Contenu	Forme du travail	Indications didactiques	Matériel/Médias	Temps
Expérience de démonstration	A l'aide du coffret, on démontre expérimentalement les différentes transformations énergétiques et l'on représente également la production, le transport et la consommation d'énergie électrique.	Discussion en classe	L'enseignant peut construire une installation électrique complète avec les élèves. Depuis un barrage, symbolisé par un robinet, on tire une conduite qui ravitaille la centrale hydraulique. Au cours d'une première étape, la force hydraulique est transformée en énergie mécanique à l'aide d'une turbine, puis en énergie électrique grâce à un alternateur. Puis, avec quelques pylônes, on installe depuis la centrale électrique une ligne aérienne qui alimente une installation composée de lampes, de sonnettes et d'un moteur.	Coffret d'expérimentation de l'AES: Mini centrale hydraulique - 20044- (voir liste des liens)  <b>Commander à temps!</b>	20'
<i>Variante de l'expérience de démonstration</i>	<i>L'enseignant explique la fabrication ainsi que le transport de l'énergie électrique à l'aide de schémas et de films.</i>	<i>Discussion en classe</i>	<i>Le travail avec des films et des schémas ne peut être envisagé que comme une solution de secours au cas où le coffret d'expérimentation ne pourrait pas être loué ou acheté.</i>	<i>Schémas et films (voir liste des liens)</i>	20'

Liens: Coffret d'expérimentation de l'AES: <http://www.strom.ch/fr/produits/coffrets-d'experimentation/toutes-les-coffrets/22004-f.html>  
 Diagramme sur la production de courant avec une usine hydro-électrique (en allemand): <http://www.strom-online.ch/laufkraftwerk.html>  
 Diagramme sur l'approvisionnement en électricité (en allemand): <http://www.strom-online.ch/stromversorgung.html>  
 Films d'EDF sur la force hydraulique (bas de page): <http://activites.edf.com/production/hydraulique-et-energies-nouvelles/hydraulique/comment-ca-marche-45033.html>  
 Film sur le fonctionnement d'une roue hydraulique: [http://www.dailymotion.com/video/x8tun8\\_sartheenergie-farine-eau-et-electri\\_news](http://www.dailymotion.com/video/x8tun8_sartheenergie-farine-eau-et-electri_news)

Approfondir les contenus	Les élèves s'expliquent mutuellement les transformations énergétiques expérimentées par l'enseignant ainsi que le chemin de l'électricité de la production jusqu'à la consommation finale. Cet échange oral se fait en changeant de partenaires, de manière à ce que la description s'améliore à chaque étape et que la compréhension puisse être consolidée.	<p>Roulement</p> 	Les élèves sont assis sur deux cercles, avec un camarade pour vis-à-vis. Chaque paire d'élèves forme un duo de discussion. Lors d'une première étape, les élèves du cercle intérieur expliquent le processus qu'ils ont retenu ainsi que le chemin de l'électricité à leur partenaire du cercle extérieur. Ces derniers doivent ensuite poser des questions et corriger leur camarade qui a fait l'exposé. Ensuite, le cercle intérieur tourne de manière à ce que la nouvelle position permette de former de nouveaux duos de discussion. C'est maintenant les élèves du cercle extérieur qui expliquent ce qu'ils ont appris. Le cercle intérieur tourne une nouvelle fois. Les élèves du cercle intérieur sont à nouveau dans le rôle de ceux qui font l'exposé. Après un dernier tour et un ultime échange des rôles, la ronde d'échange s'achève.		20'
Expérience	Les élèves sont amenés à se livrer à leurs propres recherches. La question centrale est de savoir comment une éolienne doit être construite pour tourner le plus rapidement possible. Le nombre et la forme des pales doivent être modifiés.	Petits groupes de 2 à 3 personnes	Apprentissage constructif: l'objectif est de construire la meilleure éolienne possible (efficacité maximale) avec le matériel mis à disposition. Il existe aussi une condition: que l'éolienne fonctionne à une distance minimale de 20 cms du sèche-cheveux.  On peut donner les indications suivantes aux groupes qui n'auraient aucune idée sur la	Sèche-cheveux, carton, bouchon troué, fil de fer, couteau, ciseaux	40'

			manière de procéder: «Couper le bouchon en deux parties égales. Faire 2, 3 ou 4 entailles dans le bouchon, découper 2, 3 ou 4 pales dans le carton et les fixer dans les entailles. Courber le fil de fer en forme de L et y fixer à l'extrémité le rotor (le bouchon troué et les pales) de manière à ce qu'il puisse tourner librement.»		
<i>Variante de l'expérience</i>	<i>Les élèves sont amenés à se livrer à leurs propres expériences. La question centrale est de savoir si les éoliennes doivent être branchées en parallèle ou en série pour amener une lampe à éclairer au mieux.</i>	<i>Petits groupes</i>	<i>Travail en petits groupes avec le coffret d'expérimentation. Celui-ci est équipé d'un ventilateur avec variateur, d'éoliennes, de lampes et d'interrupteurs. Il permet à cinq groupes d'élèves d'expérimenter la production d'énergie électrique à partir du vent.</i>	<i>Coffret d'expérimentation de l'AES: Expérience d'initiation à l'électricité éolienne – 22011 – (voir liste des liens)</i>	<i>40'</i>
Journal de bord	Inscription dans le Journal de bord des élèves.	Travail individuel	Métacognition sur l'apprentissage individuel.		10'

## Déroulement du plan d'enseignement

### Double leçon: l'environnement exige votre aide

#### Objectifs pédagogiques:

- Les élèves savent pourquoi ils devraient veiller à disposer d'appareils à efficacité énergétique et à quoi ils peuvent les reconnaître.
- Les élèves connaissent quelques avantages et inconvénients des différentes sortes de production de l'électricité.

Phase	Contenu	Forme du travail	Indications didactiques	Matériel/Médias	Temps
Entrée en matière	L'enseignant a apporté un vélo avec une dynamo externe. Avec les élèves, on remonte le chemin allant de la lampe à sa source d'énergie originelle (énergie mécanique.) Est-ce que toute l'énergie que le l'élève X utilise pour garder la roue en mouvement parvient à la lampe? Où pourrait-elle être perdue? Ressentir en touchant la chaleur de la dynamo, éventuellement aussi de la petite lampe (fonctionne mieux avec des lampes anciennes).	Assemblée	Activer les préconcepts et répéter les termes techniques: énergie mécanique (tournoiement de la roue) – énergie électrique (le courant dans le câble) – énergie lumineuse (la lampe brûle)  Plutôt qu'un vélo avec une dynamo externe, on peut aussi utiliser une lampe de poche à dynamo ou une radio à dynamo. Les vélos pourvus d'une dynamo de moyeu conviennent moins, car le mécanisme est complètement caché.	Vélo avec dynamo  ou Lampe de poche à dynamo Radio à dynamo	10'
Détective de chaleur	En tant que détectives de chaleur, les élèves contrôlent quels sont les appareils qui dégagent beaucoup d'énergie calorifique, c'est-à-dire qui envoient beaucoup d'énergie dans l'environnement.	Travail en partenariat	La plus grande partie du travail se déroule à l'école.  La liste peut être complétée avec deux ou trois autres appareils testés à la maison.	Préparer des appareils en plus de ceux déjà disponibles dans la salle de classe: mixer, lampe à ampoule classique, lampe à ampoule économique, chargeur d'ordinateur portable, chargeur de téléphone mobile, etc.	20'

Journal de bord	Répondre aux questions relatives à l'activité de détective de chaleur.  Faire le bilan des différentes idées en classe.	Travail individuel Assemblée	Réfléchir à l'activité	Journal de bord	15'
Efficience énergétique	L'enseignant explique ce qu'est un label énergétique, discute avec les élèves de la manière dont ce label peut être relié à leur activité de détective de chaleur. Ensemble, ils comparent tous les labels d'une ampoule et d'une lampe économique. Il faut également discuter de la différence de prix.	Assemblée sous forme de conversation socratique	La conversation socratique se caractérise notamment par le fait qu'il s'agit d'une discussion en groupe qui a lieu non sous forme de dialogue, mais avec l'intervention d'un animateur qui s'abstient d'exprimer son avis sur le thème de la conversation.	Emballage d'une ampoule Emballage d'une lampe économique	20'
Journal de bord	Répondre aux questions relatives aux inconvénients des appareils plus chauds.	Travail individuel	Penser la conversation socratique.	Journal de bord	10'
L'efficience énergétique à elle seule ne suffit pas	Répondre en commun aux questions relatives aux pertes d'énergie dans la maison de l'électricité. Brefs passages entre le travail en classe et le travail en partenariat.	Travail en classe Travail en partenariat	Selon le temps à disposition, la dernière question du Journal de bord à propos des pertes d'énergie dans la maison de l'électricité peut encore être élargie à d'autres sortes de production d'électricité (centrales nucléaires, centrales hydrauliques, etc.).	Journal de bord	15'
Journal de bord	Rétrospective sur toutes les parties de l'E-Dossier.	Travail individuel	Métacognition sur l'électricité, la production d'électricité et les appareils à efficience énergétique.	Journal de bord	À la maison