



Livret de découverte

Malle

forum départemental
des Sciences



L'électricité au quotidien

Comité scientifique

M. Laurent, *professeur de physique - chimie*

M. Vouters, *directeur d'école*

M. Zemmouri, *maître de conférences en physique*

Partenaire

Délégation Régionale d'EDF en Nord - Pas de Calais

Sommaire

Avertissement	p 4	Deuxième partie :	
Préparation de l'animation	p 4	Les utilisations de l'électricité	p 20
Programme de l'animation		Objectifs et descriptifs des ateliers	p 21
Les différentes étapes	p 6	Atelier 6 : l'électricité pour aimanter	
Introduction	p 8	Atelier 7 : l'électricité pour faire tourner	
Première partie :		Atelier 8 : l'électricité pour éclairer	
La caractérisation de l'électricité	p 9	Atelier 9 : l'électricité pour chauffer	
Objectifs et descriptifs des ateliers	p 10	Atelier 10 : l'électricité pour communiquer	
Atelier 1 : l'électricité c'est de l'énergie		Synthèse	p 24
Atelier 2 : l'électricité circule, mais pas à travers tout		Fiches - atelier	p 25
Atelier 3 : l'électricité est fabriquée		Prolongements de l'animation	p 30
Atelier 4 : l'électricité se transporte		Inventaire	p 31
Atelier 5 : l'électricité est distribuée			
Synthèse	p 15		
Fiches - atelier	p 16		

Présente à toutes les Expositions de la fin du XIX^e siècle, l'électricité amuse, intrigue et laisse entrevoir ce que sera le monde de demain. A l'Exposition internationale d'électricité de 1881 à Paris, l'électricité fit briller la lampe à incandescence d'Edison, rouler le tramway de Siemens et fonctionner le téléphone de Bell. La première centrale électrique fonctionna l'année suivante dans le quartier de Wall Street. Elle alimentait sept mille lampes. En cette fin de XIX^e siècle, les changements annoncés par l'électricité ont des couleurs chatoyantes. L'électricité captive, suscite les espoirs de toute une société. Pourtant l'électricité demeura longtemps un « luxe charmant », selon l'expression de Marcel Proust. Il faudra attendre le début du XX^e siècle pour que l'électricité entre véritablement en compétition avec le gaz, la vapeur et la lampe à pétrole.

L'éclairage électrique fut le premier usage de l'électricité à s'imposer dans notre vie quotidienne. Dès lors les centrales se multiplièrent pour faire briller des villes entières, et plus tard les campagnes (entre les années vingt et cinquante en France). Les progrès de l'éclairage électrique, même lents, ont changé radicalement les habitudes.

« Le premier soir où ma mère manœuvra le bouton, nous arrivions à peine à manger notre soupe, tellement il fait clair dans la maison qui paraît beaucoup plus grande, trop grande pour nous qui avons l'habitude de vaquer à nos occupations dans le cercle de la lampe

à pétrole. Il faudra que nous apprenions d'autres gestes, que nous mesurions plus largement nos pas. », écrit Pierre-Jakez Hélias, évoquant la ferme bretonne de son enfance dans les années trente.

L'énergie électrique appliquée aux tâches domestiques connut un développement relativement rapide aux Etats-Unis dans l'entre-deux-guerres, plus lent en Europe, en France en particulier. L'appareil le plus universel fut historiquement le fer à repasser, inventé dès 1888. Suivirent l'aspirateur, le climatiseur, la cireuse, le grille-pain... Etre moderne, après la première guerre mondiale, c'est adopter l'électricité partout dans la maison et ne pas s'en servir seulement pour l'éclairage. L'utilisation généralisée de l'électroménager par les français dans les années cinquante symbolise l'entrée de la France dans l'ère de la consommation.

L'électricité a profondément modifié notre société en apportant un nouveau type de confort. Aujourd'hui banalisée, elle passe inaperçue. La « fée électricité » a fini de nous fasciner, pourtant imaginons ce que serait un monde sans éclairage, appareils électroménagers, appareils de communication, ordinateurs, équipements médicaux de pointe, télévision... Rappelons-nous les incidents de décembre 1999 qui ont privé d'électricité des milliers de foyers pendant plusieurs jours ! On oublie combien l'électricité est devenue « indispensable ».

Avertissement

La Malle « L'électricité au quotidien » permet de mesurer l'importance d'un bien de consommation devenu tout à fait ordinaire si on en juge l'omniprésence et l'usage dans notre société. Pourtant l'électricité apparaît obscure lorsqu'il s'agit d'expliquer ce que c'est. La représentation qu'en donne le physicien fait difficilement image. L'électricité demeure pour le plus grand nombre un phénomène abstrait. Aussi la Malle propose de comprendre l'électricité dans notre environnement sans l'aide de l'enseignement de la physique.

La Malle « L'électricité au quotidien » permet de conduire deux séries d'ateliers qui correspondent à deux manières de découvrir l'électricité. La première se consacre à caractériser l'électricité en abordant plusieurs aspects propres au courant du secteur. La seconde s'intéresse aux utilisations quotidiennes de l'électricité. Elle permet de découvrir les applications pratiques les plus répandues de l'électricité. Ainsi, la Malle permet de mieux saisir le rôle et l'importance de l'électricité dans notre entourage immédiat.

Préparation de l'animation

Il s'agit d'une enquête que l'éducateur propose à sa classe ou à son groupe en amont de l'animation. Cela permet de sensibiliser les enfants à la demi-journée d'animation.

Demander de recenser tous les équipements électriques de la maison et d'évaluer sur une semaine le temps pendant lequel nous les utilisons.

Les enfants penseront sûrement aux appareils électriques proprement dits, c'est-à-dire ceux qu'on branche et débranche, mais relèveront-ils des équipements particuliers comme l'interrupteur, la prise, la sonnette, l'ampoule ?

Programme de l'animation

Les différentes étapes

Nous vous proposons ici deux versions d'animation :

une version longue si vous disposez de **3 h 45**,

une version courte si vous disposez de **2 h 45**.

Déroulement		Version longue 3 h 45	Version courte 2 h 45
1- Prise de contact			5 mn
2- Introduction	Sensibilisation		10 mn
	Distribution du matériel		10 mn
3- Première partie des ateliers			1 h 35
4- Changement de matériel			10 mn
5- Deuxième partie des ateliers		1 h 35	35 mn

1 - Prise de contact

L'animation commence par la découverte de la malle fermée. Il s'agit d'une sphère jaune posée sur un cylindre gris. Le contenant évoque une ampoule électrique avec sa lampe proprement dite enchâssée dans son culot.

Faire s'exprimer les jeunes sur ce premier contact avec la Malle. Puis, ouvrir la Malle en retournant la partie supérieure de la sphère. A l'intérieur, vous commencerez par découvrir une série de panneaux et plateaux de jeux. Otez les pour dégager la totalité de l'intérieur de la sphère qui est cloisonné en casiers contenant le matériel nécessaire à la conduite des ateliers.

Durée 5 mn.

L'animation proprement dite débute par une **introduction** commune que vous ferez suivre des **deux séries d'ateliers** ponctuées par leur synthèse.

2 - Introduction

Utiliser le casier INTRODUCTION.

Le but est ici de susciter le questionnement et d'immerger le groupe dans l'univers de l'électricité. Cela prépare au bon déroulement des ateliers.

Durée 10 mn.

Avant de poursuivre l'animation, préparer les cinq sites-ateliers : une table, des chaises, le matériel nécessaire, la fiche-atelier correspondante. Composer cinq groupes qui suivront en rotation les cinq ateliers de chacune des deux séries. **Durée 10 mn.**

Le matériel de chaque atelier et les 10 fiches-atelier sont rangés dans des casiers annotés de leur intitulé, excepté celui nécessaire à l'atelier « L'électricité pour éclairer » qui est rangé dans le cylindre gris. Pour cet atelier le cylindre gris sert de chambre

sombre lorsqu'on adapte sur celui-ci une capuche noire à l'aide d'un support.

Un code couleur et les intitulés permettent de lier facilement chaque panneau et plateau de jeu à un casier de matériel.

3 - Conduite des ateliers de la première partie

Avant de démarrer les cinq ateliers, présenter collectivement leur objet et leur pratique afin que chacun puisse appréhender de manière globale les activités proposées. Prévoir **10 minutes** pour cette présentation qui aide au bon déroulement des ateliers. Chaque atelier dure environ **15 minutes**. Faire tourner les équipes simultanément. La série de cinq ateliers est ponctuée par une synthèse de **10 minutes**.

Durée : 1 h 35.

4 - Changement de matériel

Remplacer le matériel et les fiches nécessaires aux ateliers de la première partie par celui et celles nécessaires aux ateliers de la seconde partie.

Durée 10 mn.

5 - Conduite des ateliers de la deuxième partie

Version longue : pareillement que pour les ateliers de la première partie. **Durée 1 h 35**

Version courte : chaque groupe ne suit qu'un seul des ateliers de cette seconde série. Cela amène les enfants à échanger leurs expériences durant la synthèse que l'on prévoira plus longue (20 mn). **Durée 35 mn.**

Introduction - 10 mn

Première sensibilisation - 5 mn

Demander aux enfants de citer des expressions et des mots qui font référence à l'électricité.

Compléter la liste pour montrer comment l'électricité apparaît dans notre vocabulaire :

Il y a de l'électricité dans l'air

Ça lui a fait l'effet d'un électrochoc

Le courant passe

Une ambiance électrique

Un esprit survolté

Etre branché

Une idée lumineuse

Péter les plombs, les fusibles

Disjoncter

Lancer des éclairs

Un coup de foudre

Bleu électrique

Electriser

Electrocardiogramme

Electrocuter

Electroménager

Electron

Electronique

Ceux-ci révèlent l'importance économique, sociale, historique et symbolique de l'électricité dans notre société.

L'électricité est quelque chose de fortement présent dans notre vie, mais c'est quoi ? Nous allons maintenant apporter un début de réponse.

Deuxième sensibilisation - 5 mn

L'électricité est un phénomène abstrait ; on ne peut pas la voir. Aussi, pour en donner une approche concrète, il est intéressant de la faire sentir aux enfants.

Pour ce faire distribuer deux trombones à chaque enfant ainsi qu'une pile de 4,5 V et une pile de 9 V par binôme d'enfants. Demander de placer les trombones à chaque pôle d'une pile et de les mettre en contact avec le bout de la langue. Les enfants ressentent le léger picotement que produit l'électricité. Demander de tester ainsi les deux piles dans l'ordre croissant de leur voltage.

Demander ce qui se passe lorsqu'on reçoit une grosse décharge électrique : parler du danger de l'électricité (électrocution), et expliquer que pour cette raison on va plutôt utiliser pour les ateliers des piles que le courant du secteur.

Ne pas hésiter à citer des exemples d'accidents : prise et interrupteur en mauvais état, fil électrique dénudé, appareil électrique en contact avec l'eau qui conduit l'électricité (comme l'a montré l'expérience avec la salive).

Il est possible d'utiliser comme support à la discussion, les plaquettes E.D.F. de sensibilisation aux risques d'électrocution.

Insister sur le fait que si quelqu'un avait la mauvaise idée de refaire l'expérience que nous venons de faire avec le courant d'une prise, il en mourrait.

Répondre aux questions des enfants afin qu'il n'y ait pas d'interdit, mais une véritable prise de conscience du danger.

Première partie : La caractérisation de l'électricité - 1 h 35

Présentation des ateliers : 10 mn

L'électricité, c'est de l'énergie : 15 mn

- jeu en 3 temps / collectif

L'électricité circule, mais pas à travers tout : 15 mn

- manipulation / individuel

L'électricité est fabriquée : 15 mn

- jeu / collectif

L'électricité se transporte : 15 mn

- observation / individuel

L'électricité est distribuée : 15 mn

- jeu / collectif

Synthèse : 10 mn

- animation orale et discussion / collectif

Objectifs et descriptifs des ateliers

Atelier 1 : L'électricité c'est de l'énergie

- jeu en 3 temps / collectif

L'électricité, comme toutes les énergies, est capable de produire un travail. Aujourd'hui elle est utilisée pour effectuer de nombreuses tâches en évinçant d'autres énergies moins pratiques ou plus coûteuses.

Grâce au moteur électrique il n'y a plus besoin de fournir un effort pour faire tourner de nombreux appareils l'électricité est particulièrement perçue par les enfants comme une énergie lorsqu'elle fait tourner un moteur.

Objectif :

Comprendre l'électricité en terme d'énergie. Constaté que l'électricité peut quasiment remplacer toutes les autres énergies.

Descriptif :

Les enfants découvrent à travers des cartes iconographiques un ensemble d'outils, de machines et d'équipements. Ces derniers utilisent des énergies variées autre que l'électricité. Il est demandé de trier ces objets en séparant ceux qui trouvent un équivalent utilisant l'énergie électrique et ceux qui n'en trouvent pas.

TROUVE UN SUBSTITUT ELECTRIQUE :

Moulin à vent (Broyeur électrique)

Four à bois (Four électrique)

Cheminée (Convecteur électrique)

Train à vapeur (Train électrique)

Lampe à pétrole (Ampoule électrique)

Voiture à essence (Voiture électrique)

Tondeuse à essence (Tondeuse électrique)

Gazinière (Cuisinière électrique)

Chauffe eau à gaz (Cumulus électrique)

Brosse à dents (brosse à dents électrique)

NE TROUVE PAS DE SUBSTITUT ELECTRIQUE :

Marteau

Peigne

Ciseaux

Avec certaines de ces cartes (soulignées ci-dessus), les enfants complètent ensuite un tableau intitulé « DE L'ENERGIE POUR FAIRE TOURNER ». Sur ce dernier apparaissent déjà différents appareils et équipements dont le principe est basé sur la rotation : par exemple, le moulin à eau et le fouet mécanique.

Enfin, il est demandé aux enfants de citer les noms des substituts électriques de tous les appareils et équipements du tableau, c'est-à-dire les noms des équivalents qui fonctionnent avec un moteur électrique : le broyeur électrique est le substitut du moulin, le tour électrique du tour mécanique, le fouet électrique du fouet mécanique, la perceuse de la chignole, le moulin à café électrique du moulin à café mécanique, l'ouvre-boîtes électrique de l'ouvre-boîtes mécanique, etc.

Atelier 2 : L'électricité circule, mais pas à travers tout

- manipulation / individuel

D'un point de vue électrique les matériaux peuvent être classés selon leur conductivité : matériaux conducteurs et matériaux isolants.

Objectif :

Expérimenter la conductivité des matériaux en testant des objets courants pour, par exemple, comprendre pourquoi les fils électriques sont en cuivre, les gaines et les boîtiers électriques en plastique.

Cet atelier n'a pas l'ambition d'amener une représentation de ce qui se passe dans un fil électrique sous tension, cela serait trop complexe ; mais de faire expérimenter le circuit électrique (générateur, fil électrique, interrupteur, récepteur de courant) en liant celui-ci à l'électricité elle-même.

Descriptif :

Chaque enfant dispose d'un ensemble d'objets liés à l'usage de l'électricité. Il est demandé de faire briller une ampoule en utilisant un transformateur et deux fils électriques. L'expérimentation s'enrichit par l'ajout d'un interrupteur puis d'autres objets. Les enfants constatent que tous les matériaux ne laissent pas passer l'électricité. Ils peuvent faire le lien entre cette propriété et les matériaux que l'on touche comme le plastique qui gaine les fils électriques.

Pour aller plus loin :

On peut demander aux enfants de classer les matériaux comme conducteurs ou isolants.

Atelier 3 : L'électricité est fabriquée

- jeu / collectif

Qu'elle soit d'origine chimique (pile et accumulateur), photovoltaïque (pile et panneau solaires) ou mécanique (alternateur et dynamo), l'électricité – qu'on utilise – est toujours fabriquée. L'appareil qui sert à produire de l'électricité s'appelle un générateur.

Objectif :

Prendre conscience qu'en amont d'une prise de courant il existe des industries qui fabriquent l'électricité (les centrales électriques) en utilisant une source d'énergie différente.

Descriptif :

Pour ce jeu, les enfants forment deux équipes et se partagent des pions qui représentent les centrales électriques françaises. Cinq couleurs de pions distinguent les cinq types de centrales électriques : jaune pour nucléaire, noir pour thermique à charbon (ou à charbon majoritaire), rouge pour thermique à fuel, blanc pour thermique à gaz, bleu pour hydraulique (les 26 principales usines du parc hydraulique).

Le plateau de jeu est une carte de France sur laquelle sont indiqués les emplacements des centrales par des pastilles reprenant le même code couleur que les pions. Une légende précise la source d'énergie qu'utilise chaque type de centrale en lui associant une couleur. Pour placer ses pions sur la carte, chaque équipe tire à tour de rôle une carte ENERGIE. Il y a dans la pioche cinq types de cartes correspondant aux cinq types de centrales : uranium, charbon, fuel, gaz, force de l'eau. Par exemple, une carte URANIUM permet de placer un pion de centrale nucléaire.

Pour aller plus loin :

Faire réfléchir les enfants sur trois points importants : la gestion des déchets nucléaires, la non-stockabilité de l'électricité et l'intérêt des énergies renouvelables que sont le vent, l'eau et le soleil.

Les centrales nucléaires produisent 81 % de l'électricité fabriquée en France. Dans notre pays la fabrication de l'électricité produit essentiellement des déchets radioactifs. Il faut donc bien gérer ces déchets pour ne pas souffrir un jour d'une des formes graves de pollution.

Quel avenir pour les déchets nucléaires stockés en sous-sol ?

L'électricité produite par nos centrales n'est pas stockable, contrairement aux sources d'énergie que sont le bois, le charbon, le gaz, le pétrole et l'uranium. Les centrales électriques doivent donc fabriquer de l'électricité constamment. La demande n'étant pas constante, il faut adapter à chaque moment la production aux besoins. Aussi, les centrales thermiques à flamme servent à ajuster de façon ponctuelle la production d'électricité au moment d'une demande particulièrement forte (en cas de grand froid par exemple). Elles ont donc un rôle de régulation dans la production d'électricité, et aussi un rôle d'appoint. De même, les centrales hydrauliques sont utilisées dans un rôle d'appoint de la production d'électricité.

Les matières premières nécessaires à la production de l'électricité par les centrales thermiques et nucléaires (pétrole, charbon, gaz, uranium) sont épuisables. Par contre l'énergie du soleil, du vent, et de l'eau qui coule permettront toujours de produire de l'électricité. Bien qu'elle soit inépuisable et peu polluante, l'énergie éolienne est de faible rendement et peu utilisée industriellement. En France, ce mode de production se limite généralement aux endroits isolés, comme par exemple certains phares de faible puissance, ou des feux de signalisation en mer. Notons cependant certaines installations de production domestique comme la centrale éolienne de Dunkerque qui diversifie localement la production avec 9 machines de 300 kW et celle de Widehem (6X750 kW) dont la première machine a été inaugurée en 1999. L'énergie solaire est utilisée assez peu fréquemment pour produire de l'électricité domestique, et souvent à titre expérimental. Elle est surtout utilisée lorsque le besoin en électricité est faible : calculatrice, horodateur... Notons cependant les maisons solaires dans les régions bénéficiant d'un grand ensoleillement.

Piste d'animation complémentaire : faire manipuler une dynamo et repérer ses deux composants dans le schéma d'un alternateur de centrale : aimant (électroaimant) et bobine. Expliquer que l'alternateur est entraîné par une turbine.

Atelier 4 : L'électricité se transporte

- observation / individuel

Différents types de fils et de câbles sont utilisés pour transporter l'électricité : du câble très haute tension qui véhicule le courant de 400 000 V sortant des centrales aux fils d'enceintes de chaîne hifi qui transportent quelques volts.

Objectif :

Observer les différents fils et câbles qui transportent l'électricité et cerner leurs utilisations.

Descriptif :

Chaque enfant complète un dessin qui illustre le transport de l'électricité, de la centrale qui la produit aux appareils électriques ménagers qui l'utilisent. Des vignettes sont à remplir par des termes qui désignent les différents câbles et fils électriques utilisés pour transporter l'électricité.

Pour trouver les termes adaptés, les enfants ont à leur disposition un échantillonnage étiqueté de câbles et fils électriques. L'étiquette précise le type d'électricité que le câble en question transporte. Par exemple, l'étiquette du « câble très haute tension » précise « *C'est le très gros câble qui sort des centrales et qui transporte le courant sur de longues distances* ». Ce sont les définitions inscrites sur les échantillons qui permettent de faire le lien avec le dessin.

LE TRANSPORT DE L'ELECTRICITE

Les centrales électriques produisent du courant électrique de très haute tension. Dès qu'il est produit, le courant électrique est véhiculé dans de très gros câbles, les câbles très haute tension (225 000 et 400 000 V) qui partent des centrales pour rejoindre des postes de transformation. Ces postes abaissent la tension du courant. Le courant circule alors dans les câbles haute tension (63 000 V à 90 000 V) qui peuvent alimenter les usines et, après un nouvel abaissement de la tension, dans les câbles moyenne tension qui alimentent les villes. Le courant parvient enfin aux habitations ! Mais il lui arrive une dernière aventure : il est encore abaissé

avant d'être transporté par les câbles basse tension (220 à 380 V) qui débouchent dans les maisons et appartements.

Le courant électrique que nous utilisons chez nous passe d'abord par le compteur qui enregistre combien d'électricité on utilise. Ensuite, il passe par le disjoncteur qui coupe le courant automatiquement en cas de problème, et arrive au tableau électrique d'où partent des fils électriques qui alimentent toutes les pièces de nos maisons et de nos appartements en électricité. Ces fils ne se voient pas ; ils passent dans les murs. On les fait sortir du plafond pour brancher les lustres et sortir des murs pour installer les prises électriques. Les prises électriques, c'est bien pratique pour brancher tous les appareils électriques que nous utilisons !

Dans la salle de séjour on utilise les prises électriques pour brancher le cordon électrique de la télévision et lorsqu'on fait le ménage celui de l'aspirateur. La chaîne hifi se branche aussi avec un cordon de ce type. Par contre les enceintes se branchent à la chaîne hifi avec du fil électrique pour très basse tension. Pour éclairer agréablement la salle de séjour on branche des lampes. Pour brancher une lampe halogène on utilise un cordon électrique avec transformateur qui transforme le courant électrique du secteur en un courant plus faible adapté au fonctionnement de ce type de lampe. Lorsqu'un cordon électrique est trop court pour atteindre la prise, on utilise une rallonge pour brancher l'appareil.

Dans la cuisine on branche des appareils électriques très puissants, comme le réfrigérateur et la cuisinière électrique. Pour ces appareils on utilise un cordon électrique avec fil de terre. En cas de fuite, ce qui est très dangereux, le courant s'échappe dans la terre.

Pour aller plus loin :

L'électricité est une énergie qui ne se stocke pas. En revanche, elle est aisément transportable des sites de production aux sites de consommation. La distribution auprès des clients s'effectue par des réseaux à haute tension pour l'industrie, à moyenne tension pour alimenter les villes et à basse tension pour l'usage des particuliers.

Durant le transport de l'électricité on assiste à une perte proportionnelle à la distance parcourue. Pour palier à ce phénomène de perte en ligne on augmente la tension. Cela explique pourquoi on transporte l'électricité sur les longues distances à travers un réseau de très haute tension.

Atelier 5 : L'électricité est distribuée

- jeu / collectif

L'électricité c'est pratique. Elle arrive dans les lieux de vie pour faire fonctionner une multitude d'appareils. Mais comme tout bien de consommation, l'électricité a un prix et ne doit pas être gaspillée.

Objectif :

Comprendre l'électricité domestique comme bien de consommation. Découvrir le coût du confort électrique.

Descriptif :

Le but de ce jeu est de constituer une journée type de consommation électrique représentée par un ensemble de 10 cases sur un plateau. Chaque case indique une utilisation quotidienne de l'électricité :

- Le fonctionnement du grille-pain pour deux toasts (4 centimes)
- Une heure de fonctionnement de la télé (6 centimes)

- Une heure de fonctionnement de l'ordinateur (6 centimes)
- Une heure d'éclairage de ta chambre avec une ampoule de 100 watts (8 centimes)
- Une journée de fonctionnement du radio-réveil (8 centimes)
- Une heure d'éclairage du salon avec plusieurs ampoules (20 centimes)
- Dix minutes de fonctionnement de l'aspirateur (24 centimes)
- Une heure de fonctionnement d'une plaque électrique (65 centimes)
- Une journée de fonctionnement du réfrigérateur (130 centimes)
- Le fonctionnement de la machine à laver pour une lessive (130 centimes).

Pour gagner il faut remplir toutes les cases avec ses pions.

Les utilisations quotidiennes de l'électricité s'achètent avec des cartes ARGENT. Chaque utilisation achetée permet de placer un pion sur la case correspondante. Les enfants tirent une carte à tour de rôle. Il existe sept types de cartes ARGENT de valeurs différentes qui permettent d'acheter une ou plusieurs utilisations. Il est parfois possible de garder sa carte pour la cumuler avec d'autres afin d'effectuer un achat.

Synthèse

Lier entre elles les cinq notions abordées durant les ateliers :

L'électricité est une **énergie**. En France, on la **fabrique** aujourd'hui majoritairement avec les centrales nucléaires : 81 % de la production contre 4 % pour les centrales thermiques et 15 % pour les centrales hydrauliques. Elle est **transportée** et **distribuée** à travers un réseau¹ pour faire fonctionner les machines des usines, faire marcher les trains, éclairer les villes, faire fonctionner tous les appareils électriques de la maison, etc. La consommation de l'électricité coûte plus ou moins selon les usages. Avec la même somme d'argent on peut faire mijoter un bourguignon 1 heure sur une plaque électrique ou éclairer sa chambre pendant 8 heures avec une ampoule de 100 watts. Lorsqu'on utilise cette énergie pour faire tourner un moteur, faire briller une ampoule, ou faire fonctionner n'importe quel appareil électrique, elle **circule** toujours dans un circuit électrique isolé par des matériaux qui ne conduisent pas l'électricité.

Exploitation des résultats d'enquête :

Orienter la réflexion sur les temps d'utilisation hebdomadaires des équipements électriques. Ces derniers aident à **prendre conscience que nous consommons souvent de l'électricité**. Les équipements courants sont en général utilisés quotidiennement

comme l'éclairage, le grille-pain, le réfrigérateur... D'autres équipements ont plutôt une fréquence d'usage hebdomadaire comme la machine à laver, l'aspirateur, le robot ménager... Enfin, certains appareils électriques sont généralement utilisés de manière occasionnelle comme la perceuse, la tondeuse électrique, le nécessaire à raclette.

Elargir la réflexion :

Il est intéressant de **nuancer les résultats** obtenus par le groupe quant aux temps moyens d'utilisation des équipements électriques, car ceux-ci varient d'un utilisateur à l'autre. Ainsi selon les foyers la télévision – lorsqu'elle est présente – fonctionne peu ou beaucoup, l'ordinateur peut être utilisé quotidiennement ou de temps en temps, le rasoir électrique n'équipe pas toutes les salles de bain et le four à micro-ondes toutes les cuisines, l'ouvre-boîtes qui tourne tous les jours reflète une certaine habitude alimentaire. **L'usage de l'électricité, au-delà de la société, a également un sens au niveau de l'individu. Il est le témoin de notre mode de vie.**

1 - 1 200 000 km de lignes électriques pour la moyenne et basse tension ; soit plus de trois fois la distance terre-lune.

Fiches-atelier

de la première partie

Atelier 1 : L'électricité c'est de l'énergie

Matériel individuel :

- 1 fiche à remplir

Matériel collectif :

- 13 cartes

- 1 panneau « De l'énergie pour faire tourner »

1- Triez les 13 cartes en séparant les objets qui ont un équivalent électrique et ceux qui n'en ont pas.

2- Avec les cinq cartes appropriées, complétez le panneau « De l'énergie pour faire tourner ».

3- Sur la fiche, complète le tableau en indiquant le nom des équivalents.

Penses-tu qu'un jour tout fonctionnera à l'électricité ?

Atelier 2 : L'électricité circule, mais pas à travers tout

Matériel individuel :

- 1 trousse de petit matériel dont 1 ampoule

Matériel collectif :

- 1 transformateur multiprises

1- Fais briller l'ampoule en utilisant le transformateur et deux fils.

2- Ajoute à ton circuit l'interrupteur en utilisant un troisième fil.

3- Ensuite remplace l'interrupteur par la rallonge puis par la douille.

Pourquoi certaines parties de l'interrupteur et de la rallonge sont-elles en plastique ?

Atelier 3 :

L'électricité est fabriquée

Matériel collectif :

- 1 plateau de jeu « Les centrales électriques françaises »
- 64 pions
- 64 cartes ENERGIE

Le but du jeu est de placer tous ses pions sur la carte de France.

1- Formez deux équipes et partagez-vous les 64 pions. Chaque pion représente une centrale électrique.

Constituez une pioche avec les cartes ENERGIE.

2- Tirez à tour de rôle une carte ENERGIE. Regardez dans la légende du plateau de jeu quel type de centrale électrique l'énergie indiquée sur la carte permet de faire fonctionner. Placez un pion de la couleur correspondante. A chaque fois remplacez la carte que vous venez de tirer sous la pioche.

3- Sur la carte de France n'apparaissent que les 26 principales usines hydrauliques, mais il en existe beaucoup d'autres.

En sachant que dans notre pays il y a plus de centrales hydrauliques que de centrales nucléaires, comment peux-tu expliquer que presque toute l'électricité produite en France soit fabriquée dans des centrales nucléaires ?

Atelier 4 :

L'électricité se transporte

Matériel individuel :

- 1 dessin recto verso illustrant le transport de l'électricité
- 1 crayon

Matériel collectif :

- 1 échantillonnage de câbles et fils électriques

1- Observez les échantillons de câbles et fils électriques et découpez sur les étiquettes à quoi ils servent.

2- Annote ton dessin en inscrivant dans les vignettes les noms des différents câbles et fils électriques utilisés pour transporter l'électricité.

3- De la centrale électrique à chez toi, est-il possible de transporter l'électricité autrement que dans des câbles aériens ?

Atelier 5 :

L'électricité est distribuée

Matériel individuel :

- 5 séries de 10 pions

Matériel collectif :

- 1 jeu de 94 cartes ARGENT

- 1 plateau de jeu « Une journée type de consommation électrique »

Le but du jeu est de remplir les 10 cases du plateau de jeu avec ses pions.

1- Choisissez chacun une série de 10 pions de même couleur.

Constituez une pioche avec les cartes ARGENT.

2- Tirez à tour de rôle une carte ARGENT. Lisez les indications précisées sur la carte pour faire des achats et placez vos pions. A chaque fois remplacez la carte que vous venez de tirer sous la pioche.

Qu'est-ce qui consomme beaucoup d'électricité à la maison ?

Deuxième partie : Les utilisations de l'électricité - 1 h 35

Présentation des ateliers : 10 mn

L'électricité pour aimanter : 15 mn

- manipulation en 2 temps / individuel

L'électricité pour faire tourner : 15 mn

- manipulation en 2 temps / individuel

L'électricité pour éclairer : 15 mn

- manipulation / collectif

- observation / collectif

L'électricité pour chauffer : 15 mn

- manipulation en 2 temps / individuel

L'électricité pour communiquer : 15 mn

- manipulation / collectif

Synthèse : 10 mn

- animation orale et discussion / collectif

Objectifs et descriptifs des ateliers

Atelier 1 : L'électricité pour aimanter

- manipulation en 2 temps / individuel

Une dynamo permet de produire de l'électricité en faisant tourner un aimant à l'intérieur d'un bobinage. A l'inverse, une bobine de cuivre mise sous tension génère un champ magnétique.

Objectif :

Découvrir les composants de l'électro-aimant et quelques applications.

Descriptif :

Les enfants trient par magnétisme des petits objets en métal ferreux, non ferreux, et autres matières. Ils utilisent un électro-aimant qui se donne à voir dans sa simplicité : un fil de cuivre gainé enroulé autour d'un boulon et mis sous tension.

Les enfants découvrent à petite échelle le principe du tri magnétique. Ils font le lien entre leur expérience et une iconographie d'électro-aimant industriel.

Après avoir découvert le fonctionnement de l'électro-aimant, les enfants sont invités à repérer son bobinage dans une sonnette.

Atelier 2 : L'électricité pour faire tourner

- manipulation en 2 temps / individuel

A l'inverse de la dynamo qui transforme une énergie mécanique en une énergie électrique, le moteur se met à tourner lorsqu'il est sous tension. Le moteur transforme donc une énergie électrique en énergie mécanique.

Objectif :

Découvrir les composants du moteur électrique et quelques applications.

Descriptif :

Avec un générateur, des pinces crocodiles et des fils électriques, les enfants élaborent un circuit dans le but de faire tourner un petit moteur.

Ensuite il est demandé aux enfants de reporter sur un dessin stylisé du moteur l'emplacement de la bobine de fil de cuivre et des deux aimants.

Enfin les enfants font tourner et observent le moteur d'appareils électriques de la vie de tous les jours : sèche cheveux, aspirateur de table, brosse à dents électrique...

Atelier 3 : L'électricité pour éclairer

- manipulation / collectif ; - observation / collectif

Quoi de plus naturel que d'appuyer sur un interrupteur pour éclairer une pièce ! La « fée électricité » a fini de nous fasciner. Pourtant c'est par sa possibilité de faire briller un filament que l'électricité a en premier lieu bouleverser nos habitudes (ampoule Edison).

Objectif :

Prendre conscience des diverses qualités et applications de l'éclairage électrique.

Descriptif :

En chambre sombre, les enfants comparent le rendu d'une couleur avec trois qualités d'éclairages électriques : incandescence halogène, fluocompacte et incandescence classique. Ils s'aident d'un nuancier pour noter sur une fiche leur résultat. Ils se rendent compte que selon la qualité de l'éclairage une même couleur peut être perçue dans différentes tonalités.

Les enfants découvrent ensuite un panel iconographique qui montre la diversité de l'éclairage électrique : éclairage routier, urbain et d'ambiance, signalétique et enseignes lumineuses, oeuvre d'art lumineuse. Ils inscrivent sur un dessin de rue l'emplacement de divers éclairages électriques.

Pour aller plus loin :

Comparer le coût de l'éclairage selon sa qualité. Coût d'une heure d'éclairage à une quantité de lumière émise de 1000 Lumen :

incandescence classique : 100 Watts : 8 centimes

incandescence halogène : 50 Watts : 4 centimes

fluocompacte : 20 Watts : 2 centimes

Après avoir été le premier équipement électrique de la maison au début du siècle, l'éclairage n'est plus ce qui consomme le plus aujourd'hui. D'autres équipements sont bien plus « gourmands » en électricité, comme la cuisinière, la machine à laver et le chauffage électrique.

Faire le lien avec l'atelier « L'électricité est distribuée ».

Atelier 4 : L'électricité pour chauffer

- manipulation en 2 temps / individuel

Une ampoule allumée ne fait pas que produire de la lumière ; elle chauffe. L'effet thermique est recherché pour lui-même dans de nombreux appareils.

Objectif :

Mettre en évidence l'effet calorifique du courant et découvrir ce principe dans un exemple de résistance.

Descriptif :

Les enfants expérimentent l'effet calorifique du courant. Ils mettent la tension d'une pile de 4,5 volts, un brin de paille de fer. Ce dernier rougit et finit par fondre. Un cartel explique ce que chauffer au rouge et chauffer à blanc veulent dire.

Chauffer un fil de fer au rouge : chauffer un fil de fer jusqu'à ce qu'il rougisse. Le métal émet alors une lumière rouge.

Chauffer un fil de fer à blanc : chauffer un fil de fer jusqu'à ce qu'il blanchisse. Le métal émet alors une lumière blanche.

Ensuite les enfants observent un grille-pain pour y repérer l'équivalent du brin de paille de fer qui rougit lorsqu'il est sous tension. Il est demandé aux enfants de reporter sur un dessin stylisé du grille-pain, le cheminement de la résistance et son lien physique avec le cordon électrique qui permet de le brancher.

Pour aller plus loin :

Il n'y a pas d'éclairage sans effet calorifique. En éclairant, une ampoule chauffe.

Les lampes à incandescence classiques n'ont pas une très bonne efficacité lumineuse car elles transforment une grande partie de l'énergie qu'elles consomment en chaleur (90 % de chaleur et 10 % de lumière).

L'ampoule halogène émet 93 % de chaleur pour seulement 7 % de lumière.

Les lampes fluocompactes sont intéressantes pour certains usages par leur faible dégagement de chaleur. En revanche, elles sont plus chères à l'achat et ne permettent des économies que sur des éclairages de longue durée (éclairage permanent de sécurité et d'ambiance).

Faire le lien avec l'atelier « L'électricité pour éclairer ».

Atelier 5 : L'électricité pour communiquer

- manipulation / collectif

Du téléphone à Internet, les moyens de communication utilisent le courant électrique.

Objectif :

Comprendre comment les appareils de communication numérique fonctionnent.

Descriptif :

Les enfants utilisent un dispositif de communication. Une rampe de cinq leds (diodes électroluminescentes) s'éclairant en rouge ou en vert, permet d'adresser et de recevoir les 26 lettres de l'alphabet en langage binaire, c'est-à-dire avec deux valeurs. Ainsi le A est codé rouge-rouge-rouge-rouge-vert, et le Z vert-vert-rouge-vert-rouge ; soit 00001 et 11010 en langage informatique. Les enfants forment deux groupes qui s'adressent à distance, avec le dispositif de communication, des messages constitués de lettres codées en langage binaire. Ils ont à leur disposition une fiche d'alphabet binaire sur lequel chaque lettre est traduite en une séquence binaire de cinq points rouges ou verts, comme nous venons de le voir avec les exemples du A et du Z.

Pour aller plus loin :

Expliquer la réalité du langage binaire :

En réalité, depuis 1970, l'informatique utilise pour représenter les lettres les décimaux allant de 65 à 90. Les décimaux se traduisent en code binaire selon le système utilisé dans l'atelier : 0 = 0, 1 = 1, 2 = 10, 3 = 11, 4 = 100, etc.. L'atelier ne fait donc que simplifier un principe, 5 bits étant suffisants pour représenter les 26 lettres de l'alphabet. Pour être fidèle au code ASCII utilisé par les informaticiens nous devrions utiliser 8 bits (1 octet), donc 8 leds pour traduire l'alphabet en code binaire :

A = 65 = 01000001, B = 66 = 01000010, C = 67 = 01000011, etc...,
Z = 90 = 01011010

Le bogu de l'an 2000 s'expliquait par un code réduit de la date simplifiée à la décennie. 00 aurait donc pu être traduit par 1900 et non 2000, faussant ainsi certains calculs.

Faire le lien avec l'univers du multimédia :

L'ordinateur utilise un langage numérique : il ne connaît que deux chiffres, le 0 et le 1. Lorsqu'il est connecté au réseau Internet, un modem relie l'ordinateur à la prise de téléphone. Cet appareil électronique transforme les 0 et les 1 en signaux qui peuvent passer par les lignes téléphoniques.

Le CD.Rom également fonctionne en mode numérique.

Les téléviseurs et surtout les téléphones domestiques fonctionnent dorénavant de plus en plus en mode numérique. En effet, ces derniers ne traitent plus l'information sous forme de tension électrique (mode analogique).

Synthèse

Exploitation des résultats de l'enquête préparatoire :

Demander aux enfants de **classer selon les cinq utilisations** découvertes durant les ateliers les appareils électriques de la maison qu'ils ont listés en préparation de l'animation. Les appareils qui cumulent plusieurs fonctions suscitent la discussion ; ils apparaissent dans plusieurs des cinq rubriques établies. Si possible dresser un tableau de cinq colonnes pour les cinq catégories.

Synthétiser les cinq rubriques en expliquant que le courant électrique produit trois types d'effets :

- mécanique lorsque l'électricité sert à faire fonctionner un électro-aimant ou à faire tourner un moteur,
- thermique lorsque l'électricité sert à éclairer ou à chauffer,
- électronique lorsque l'électricité sert à communiquer.

Insister sur les notions d'ubiquité et de confort électrique :

Les utilisations de l'électricité s'avèrent multiples et variées. On consomme de l'électricité sans cesse et partout : à la maison, dans les magasins, dans la rue, au travail, à la salle de sport, au cinéma... On ne peut pas s'en passer. Les centrales électriques fabriquent de l'électricité jour et nuit pour notre confort.

Inscrire la réflexion dans l'actualité :

L'une des utilisations de l'électricité la plus prometteuse de cet fin de siècle concerne sans conteste les appareils de communication. L'engouement actuel pour le **téléphone portable** et **Internet** révèle une mutation en marche de notre société. Les technologies nouvelles qui se mettent en place n'auraient pas été possibles sans l'électricité.

Cette réflexion peut être amenée à partir d'un extrait de *Vingt mille lieues sous les mers* (1870):

« Ici, monsieur le professeur, je dois vous donner quelques explications, dit le capitaine Némó. Veuillez donc m'écouter... Il est un agent puissant, obéissant, rapide, facile, qui se plie à tous les usages et qui règne en maître à mon bord. Tout se fait par lui. Il m'éclaire, il me chauffe, il est l'âme de mes appareils mécaniques. Cet agent, c'est l'électricité. »

Amener les enfants à dire que parmi les utilisations de l'électricité que nous avons vues, l'électricité pour communiquer n'est pas citée dans cet extrait de *Vingt mille lieues sous les mers*. Préciser que ce n'est que plus tard que l'électronique apparaît, offrant alors de nouvelles possibilités, et qu'avec elle naît l'ère de la communication.

Autre piste :

Zola n'était-il pas un visionnaire en écrivant ceci en 1901 dans *Travail* ?

« Il suffisait de tourner un bouton électrique, et la maison s'éclairait, se chauffait, la cuisine se faisait, les diverses machines de métier ou d'usage domestique se mettaient en marche... Demain, la navigation (...), l'homme aura conquis l'infini de l'espace... Demain, il pourra correspondre d'un bout de la Terre à l'autre, sans fil ni câble. La parole humaine, le geste humain feront le tour du monde, avec la rapidité foudroyante de l'éclair. »

Fiches-atelier

de la deuxième partie

Atelier 1 : L'électricité pour aimanter

Matériel individuel :

- 1 trousse de petit matériel contenant :
 - 1 électro-aimant
 - 2 fils électriques équipés de pinces crocodiles
 - 1 boîte de petits objets
 - 1 sonnette

Matériel collectif :

- 1 transformateur multiprises
- 1 panneau « Electro-aimant industriel »

1- Fais fonctionner ton électro-aimant (fil de cuivre enroulé autour d'un boulon) en le reliant au transformateur avec les deux fils électriques.

Utilise le pour trier les petits objets en séparant ceux qui sont en fer et ceux qui ne le sont pas.

2- Repère la bobine de l'électro-aimant dans la sonnette.

Tu peux faire fonctionner la sonnette.

3- Découvre sur le panneau une utilisation de l'électro-aimant dans l'industrie.

Dans une usine d'incinération ou dans un centre de tri des déchets on récupère les boîtes en acier (fer) avec un électro-aimant. Elles sont recyclées pour fabriquer de nouveaux objets en acier. Mais comment faire pour récupérer les boîtes de boisson en aluminium ?

Atelier 2 : L'électricité pour faire tourner

Matériel individuel :

- 1 trousse de petit matériel contenant :
 - 1 petit moteur
 - 2 fils électriques équipés de pinces crocodiles
 - 1 crayon
 - 1 appareil électrique à moteur
- 1 dessin de moteur électrique

Matériel collectif :

- 1 transformateur multiprises

1- Branche ton petit moteur au transformateur.

2- Indique sur ton dessin l'emplacement de la bobine de fil de cuivre et des deux aimants.

3- Observe puis fais tourner le moteur de l'appareil électrique.

Un moteur électrique est toujours constitué d'une bobine et d'aimants. Lorsque le moteur fonctionne, seule une de ces deux parties tourne. Laquelle ?

Atelier 3 : L'électricité pour éclairer

Matériel individuel :

- 1 fiche recto verso à remplir avec dessin de rue
- 1 feutre rouge

Matériel collectif :

- 1 chambre sombre comportant un fond coloré et équipé d'une rampe d'éclairage constituée de 3 types de lampes
- 1 nuancier
- 1 panneau « L'électricité pour éclairer »

1- Pendant que tes camarades font leurs observations, regarde le panneau « L'électricité pour éclairer ». Quel a été le premier équipement électrique de la maison ?

D'autre part, indique sur ton dessin l'emplacement des éclairages électriques.

OBSERVATIONS

2- Ecarte la capuche noire de la chambre sombre pour observer en lumière du jour ta couleur sur le fond coloré.

A l'aide du nuancier précise dans la première colonne sur ta fiche le numéro de la teinte que tu observes.

3- Appuie dans la chambre sombre sur l'interrupteur de la lampe halogène pour l'allumer. Observe ta couleur. Retrouve sur le nuancier la teinte que tu observes et note son numéro dans la deuxième colonne sur ta fiche.

4- Fais la même chose avec la lampe fluocompacte puis avec la lampe à incandescence classique.

Une couleur change-t-elle ou non d'aspect selon le type d'éclairage ?

Quel type d'éclairage préfères-tu, et pourquoi ?

Atelier 4 :

L'électricité pour chauffer

Matériel individuel :

- 2 fils électriques équipés de pinces crocodiles
- 1 dessin de grille - pain
- 1 feutre rouge

Matériel collectif :

- 1 transformateur multiprises
- 1 bobine de fil de fer
- 1 paire de ciseaux
- 1 cartel
- 1 grille - pain

1- Branche tes deux fils électriques de chaque côté du transformateur. Fais un circuit en plaçant un morceau de fil de fer entre les deux extrémités libres de tes fils électriques.

2- Complète l'expérience que tu viens de faire par la lecture du cartel.

3- Observe attentivement le grille - pain. Repère par où le courant circule. Inscris sur ton dessin le circuit du courant électrique.

En quoi le grille - pain ressemble à une ampoule classique à incandescence ?

Atelier 5 : L'électricité pour communiquer

Matériel collectif :

- 2 boîtiers de communication avec fiche d'alphabet binaire
- 2 crayons
- 1 pochette de feuilles de papier

Formez deux groupes pour vous envoyer des messages à tour de rôle.

COMMENT ENVOYER UN MESSAGE

- 1- Choisissez un mot. C'est votre message.
- 2- Traduisez avec la fiche d'alphabet binaire, sur la série des 5 diodes émettrices, la première lettre de votre mot. Envoyez cette lettre en fermant l'interrupteur : le témoin d'envoi s'allume.
- 3- Attendez que l'autre groupe vous signale qu'il a traduit votre lettre en vous envoyant comme message 5 points verts : les 5 diodes réceptrices s'allument quelques secondes en vert.
- 4- Ouvrez l'interrupteur, le témoin d'envoi s'éteint.
- 5- Faites de même pour les lettres suivantes.

COMMENT RECEVOIR UN MESSAGE

- 1- Attendez que la série des 5 diodes réceptrices s'allume. Traduisez avec la fiche d'alphabet binaire la lettre qu'elles représentent. Notez cette lettre sur une feuille de papier.
- 2- Indiquez à l'autre groupe que vous avez traduit la lettre en allumant en vert les 5 diodes émettrices et en envoyant quelques secondes ce signal avec l'interrupteur : votre témoin d'envoi s'allume quelques secondes.
- 3- Faites de même pour les lettres suivantes et reconstituez le message.

Prolongements de l'animation

Si l'utilisation de la malle découverte « L'électricité au quotidien » constitue un programme éducatif en soi, il est possible de monter un projet plus large sur la base de l'animation proposée : élaboration d'un projet culturel et exploration de l'énergie dans son ensemble à travers notre valise « Energie », par exemple.

Le Centre propose en consultation gratuite une documentation afin de vous aider à monter votre projet.

Elaborer un projet culturel :

L'élaboration d'un projet culturel aide à fixer les connaissances acquises durant l'animation, permet d'approfondir certains aspects, de porter les interrogations à d'autres domaines d'étude liés au thème de découverte ; provoque une démarche active : mener une enquête, rassembler des articles, analyser des documents, réunir des objets...

Les ateliers qui se mettent en place ouvrent l'esprit : les jeunes réalisent des maquettes, manipulations, jeux, panneaux...

Ce projet peut se concrétiser sous des formes variées, témoins de leurs expériences : petit journal, reportage photographique, vidéo, exposition...

Le projet culturel prolonge la découverte et permet aux jeunes de transmettre aux autres leur expérience à l'occasion d'une fête de fin d'année, de la « Semaine de la Science », d'une exposition scientifique...

La valise - exploration « Energie » :

Par son aspect extérieur, fût de pétrole et ensemble de batteries, cette « valise » évoque déjà son contenu.

Le fût abrite trois plateaux circulaires superposés, modulés en cases renfermant objets, livrets, jouets et jeux originaux, en espaces, mettant en scène des maquettes ou proposant des manipulations.

Le premier plateau donne des repères historiques : l'énergie mécanique et quelques machines simples (marteaux, poulies) ; la révolution industrielle illustrée par une machine à vapeur dont le fonctionnement amène à poser les problèmes de transformation d'énergie, de convertisseurs, de rendement et de conservation ; l'automobile et ses perfectionnements.

Les deuxième et troisième plateaux évoquent les questions de production, consommation et échanges d'énergie en les articulant à nos besoins : s'alimenter, s'abriter, se chauffer, communiquer, se déplacer.

Un montage sonore, des diapositives parcourent les paysages acoustiques de l'énergie, jalonnent son histoire. De très nombreux scénarii de présentation se construisent en tissant entre les éléments des liens logiques selon leur nature, origine ou fonction.

La batterie aborde la filière électrique : neuf socles portent des montages et manipulations traitant de la production, du transport et de la consommation d'électricité.

Un dossier reprenant de nombreuses informations et permettant de préparer un travail d'animation est inclus dans la valise exploration.

Une formation à l'utilisation de la valise est proposée au Forum des Sciences dans le cadre d'une location.

Inventaire

1 La sphère jaune

CASIER Introduction

- 1 boîte de trombones
- 1 boîte de 15 piles de 4,5 volts
- 1 boîte de 15 piles de 9 volts
- 15 plaquettes E.D.F. de sensibilisation aux risques d'électrocution

CASIER L'électricité, c'est de l'énergie

- 1 panneau fond rouge « De l'énergie pour faire tourner »
- 13 cartes dos rouge
- 1 pochette de 30 fiches à remplir

CASIER L'électricité circule, mais pas à travers tout

- 1 transformateur multiprises
- 1 rallonge
- 5 trousse de petit matériel contenant :
 - 3 fils électriques de 30 cm équipés de 2 pinces crocos
 - 1 bout de ficelle de 30 cm équipé de 2 pinces crocos
 - 1 interrupteur ouvert
 - 1 petite ampoule
 - 1 rallonge partiellement dénudée
 - 1 douille
- 1 boîte d'ampoules de rechange

CASIER L'électricité est fabriquée

- 1 plateau de jeu fond bleu « Les centrales électriques françaises »
- 1 bourse de 64 pions :
 - 20 jaunes
 - 12 noirs
 - 4 rouges
 - 2 blancs
 - 26 bleus

- 1 jeu de 64 cartes jaunes ENERGIE :
 - 20 uranium
 - 12 charbon
 - 4 fuel
 - 2 gaz
 - 26 force de l'eau
- 1 boîte de pions de rechange

CASIER L'électricité se transporte

- 1 bourse d'échantillonnage étiqueté de câbles et fils électriques :
 - 1 échantillon de câble très haute tension
 - 1 échantillon de câble haute tension
 - 1 échantillon de câble basse tension
 - 1 double fil électrique
 - 1 cordon électrique
 - 1 cordon électrique avec transformateur
 - 1 cordon électrique avec fil de terre
- 1 pochette de 30 dessins recto verso illustrant le transport de l'électricité
- 5 crayons

CASIER L'électricité est distribuée

- 1 plateau de jeu fond vert « Une journée type de consommation électrique »
- 1 trousse de 5 séries de 10 pions
- 1 jeu de 94 cartes ARGENT :
 - 30 cartes de 4 centimes
 - 15 cartes de 6 centimes
 - 15 cartes de 8 centimes
 - 10 cartes de 20 centimes
 - 10 cartes de 24 centimes
 - 7 cartes de 65 centimes
 - 7 cartes de 130 centimes

CASIER L'électricité pour aimanter

- 1 panneau fond jaune « Electro-aimant industriel »
- 1 transformateur multiprises
- 1 rallonge
- 5 trousse de petit matériel contenant :
1 électro-aimant
2 fils électriques de 30 cm équipés de 2 pinces crocos
1 boîte de petits objets en métal et autres matières
1 sonnette

CASIER L'électricité pour faire tourner

- 1 transformateur multiprises
- 1 rallonge
- 5 trousse de petit matériel contenant :
1 petit moteur
2 fils électriques 30 cm équipés de 2 pinces crocos
1 crayon
1 petit appareil électrique à moteur
- 1 pochette de 30 dessins de moteur électrique

CASIER L'électricité pour chauffer

- 1 transformateur multiprises
- 1 rallonge
- 10 fils électriques équipés de 2 pinces crocos
- 1 bobine de fil de fer
- 1 paire de ciseaux
- 1 cartel
- 1 socle pour le cartel
- 1 grille-pain
- 1 pochette de 30 dessins de grille-pain
- 5 feutres rouges

CASIER L'électricité pour communiquer

- 2 boîtiers noirs émetteur - récepteur
- 1 cordon de raccord
- 1 transformateur
- 1 rallonge
- 2 crayons
- 1 pochette de papier

CASIER Animation

- 1 pochette des 10 fiches - atelier
- 1 livret d'animation

2 Le cylindre gris = Compartiment L'électricité pour éclairer

- 1 barrette de 5 prises
- le cylindre comportant un fond coloré des 6 couleurs primaires et équipé d'une rampe d'éclairage constituée de 3 types de lampes :
1 lampe à incandescence halogène avec transformateur, 1 lampe fluocompacte, 1 lampe à incandescence classique
- 1 capuche noire et son support
- 1 rallonge
- 1 nuancier
- 1 panneau fond gris « L'électricité pour éclairer »
- 1 socle pour le panneau
- 1 pochette de 30 fiches recto verso à remplir avec dessin de rue (3 types selon la couleur à observer : bleu, rouge ou vert)
- 5 feutres rouges