

MODULE	L' ENERGIE ELECTRIQUE														
Cycle : 3 Classe:CM2	L' ENERGIE														
Programme	EXEMPLES SIMPLES DE SOURCES D' ENERGIE UTILISABLES CONSOMMATION ET ECONOMIE D' ENERGIE														
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Citer différentes sources d'énergie utilisables (pétrole, charbon, uranium, soleil, vent, eau...) ➤ Savoir que certaines sources d'énergie dites renouvelables, ne sont pas épuisables. ➤ Mettre en œuvre un dispositif visant à montrer que la force de l'eau peut faire bouger un objet. 														
Matériel	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>bouteilles d'eau minérale</td> <td>clou</td> </tr> <tr> <td>boîtes rondes</td> <td>bougie</td> </tr> <tr> <td>ficelle</td> <td>pince à linge en bois</td> </tr> <tr> <td>pots de petits suisses, alvéoles de boîtes d'œufs</td> <td>marteau</td> </tr> <tr> <td>petites cuillères en plastique</td> <td>cutter</td> </tr> <tr> <td>piques en bois (20 cm environ)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>colle néoprène</td> <td></td> </tr> </table>	bouteilles d'eau minérale	clou	boîtes rondes	bougie	ficelle	pince à linge en bois	pots de petits suisses, alvéoles de boîtes d'œufs	marteau	petites cuillères en plastique	cutter	piques en bois (20 cm environ)		colle néoprène	
bouteilles d'eau minérale	clou														
boîtes rondes	bougie														
ficelle	pince à linge en bois														
pots de petits suisses, alvéoles de boîtes d'œufs	marteau														
petites cuillères en plastique	cutter														
piques en bois (20 cm environ)															
colle néoprène															
Conditions de réalisation	Travail effectué en classe et dans la cour. Faire le point régulièrement pour voir l'évolution des conceptions.														
Nombres de séances	<p>séance 1 : Questionnement initial: Qu'est-ce que l'énergie?</p> <p>séance 2 : Quelles sont les différentes sources d'énergie ?</p> <p>séance 3 : Quelles sont les sources d'énergie utilisées pour produire de l'électricité ?</p> <p>séance 4 : Evaluation intermédiaire</p> <p>séance 5 : Comment mettre un objet en mouvement grâce à la force de l'eau ? Projet de fabrication</p> <p>séance 6 : Fabrication du dispositif et expérimentation (exp.)</p> <p>séance 7 : Comment mettre un objet en mouvement avec la force de l'eau ? (amélioration des dispositifs : projet de fabrication et objet)</p> <p>séance 8: Evaluation</p>														
Bibliographie pour le maître.	<p>Site EDF l'Ecole de l'énergie: http://www.edf.fr</p> <p>Site La Main à la Pâte (modules "énergie"): http://www.inrp.fr/lamap/</p> <p>Ouvrages pédagogiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Découverte de la matière et de la technique. Coué & Vignes. Hachette Education - Mécanismes et énergie Cycle 3. CRDP Nord Pas-De-Calais. - Tavernier CM . Bordas <p>Fiche connaissance n°16 (annexe 1)</p>														

SEANCE 1. Questionnement initial: Qu'est-ce que l'énergie?

Objectifs	
<p style="text-align: center;">Notionnels</p> <p>- évaluer les connaissances de chaque élève sur ce qu'est l'énergie.</p>	<p style="text-align: center;">Méthodologiques</p> <p>- Savoir trier les informations et comprendre un texte de presse - Connaître et utiliser un dictionnaire - Se repérer dans la structure d'un documentaire scientifique pour retrouver les informations pertinentes</p>
<p>Vocabulaire</p> <p>Force, énergie, sources d'énergie</p>	

Organisation	
Lieu classe	Durée 45 minutes
Modalités de travail Individuel écrit et collectif oral Travail par deux	Matériel Article de presse et questionnaire (annexe 3) Dictionnaires Documentaires scientifiques

Déroulement :

Phase individuelle : situation déclenchante

- A partir d'une facture d'électricité, d'un article de presse, d'un article issu de la presse pour enfant ou d'un site internet, distribuer le document et faire noter les observations. **annexe 2**

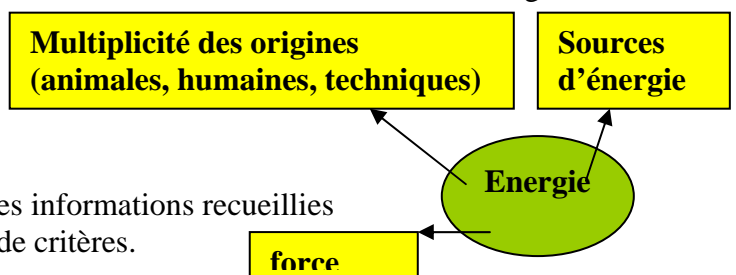
Phase collective : débat / confrontation des points de vue

- A partir de la situation déclenchante, faire émerger les questions suivantes :
 - L'énergie, c'est quoi ?
 - A quoi ça sert ?
 - D'où vient-elle ?

L'énergie = force qui peut être évoquée, après le travail fait sur l'alimentation et la digestion. Partir de ce point avec toutes les questions et élargir au monde qui nous entoure (objets mais aussi au corps humain)

Travail en binôme : recherche documentaire

- Les élèves doivent rechercher individuellement les différents sens du mot « Energie » dans le dictionnaire.
- Donner un exemple pour chacun.



Phase collective : mise en commun

- Constituer une affiche collective qui reprend les informations recueillies
- Confronter les points de vue et premier choix de critères.

Le mot du maître

La première phase est importante car elle permet de voir que, pour la plupart des élèves, la notion d'énergie est avant tout l'énergie/bonne santé, et pas du tout les sources d'énergie. Le document iconographique aide à faire émerger la notion de sources d'énergie.

Afin de faire émerger les différentes sources d'énergie (pétrole, nucléaire, vent, eau...), faire travailler les enfants à partir de documentaires scientifiques (ex. Coll. Ecole active Ed. Gamma

SEANCE 2. Quelles sont les différentes sources d'énergie ?

Objectifs	
Notionnels - Comprendre qu'une même source d'énergie permet d'obtenir différents effets, et qu'un même effet peut être obtenu avec des sources d'énergie différentes.	Méthodologiques - Savoir trier les informations - Justifier les critères retenus
<u>Vocabulaire introduit:</u> Energie, sources d'énergie	

Organisation	
Lieu Classe	Durée 45 minutes
Modalités de travail groupes de 3 puis collectif	Matériel Documents iconographiques.

Déroulement :

Phase collective

- mise en commun des différentes sources citées lors de la séance précédente..
- Mise en débat :
 - qu'est ce que l'énergie ?
 - comment se manifeste-t-elle ?
 - quelles manifestations peut-on observer dans la vie quotidienne ?
- Lister les énergies et les écrire au tableau.

Travail écrit par groupes de 3

- Demander aux élèves de trouver un classement et de regrouper selon un critère les différentes énergies
- Exemples de classements possibles
 - les énergies dont l'origine est une manifestation naturelle (eau, vent, soleil...)
 - les énergies issues de la transformation par l'homme (nucléaire, centrales thermiques, électriques...)
 - les énergies exploitées par l'homme à l'issue d'un processus naturel (charbon, pétrole, gaz...)
 - les énergies caractérisées par la force mise en jeu : animale, humaine, technique

Autre possibilité :

A partir de documents iconographiques représentant divers objets, différents selon les groupes

Consigne : « *Nomme tous ces objets et cherche ce qu'ils ont en commun* ».

Le maître aiguille les groupes en difficulté en parlant de la fonction des objets, ou bien de ce qui les fait fonctionner. **(annexe 3)**

Synthèse collective

- Afficher les réalisations et présentation par les groupes
- Débattre des critères retenus : regrouper les classements identiques et faire expliquer les critères retenus pour les autres choix.
- Eventuellement, faire nommer des sources d'énergie auxquelles les enfants n'auraient pas pensé.

Phase 4 : synthèse écrite individuelle

- Rédiger un tableau récapitulatif reprenant les différentes sources d'énergie.
- Conclure que pour obtenir le même effet, on peut utiliser des moyens différents.
- Un même moyen peut servir à obtenir des effets différents.
- Lister les différents moyens (sources d'énergie) et effets (déplacements, production de chaleur...) rencontrés

Le mot du maître :

- D'après les différents sens du mot « énergie » trouvés dans le dictionnaire, on retient la notion de force, de mouvement ; l'homme utilise différentes sources d'énergie pour faire fonctionner des dispositifs techniques
- Lors du classement, certains modes de classement apparaissent :
 - Sur une feuille, les objets sont tous des moyens de transport, mais ils n'utilisent pas tous la même source d'énergie
 - Sur une autre feuille, les objets utilisent tous la même source d'énergie mais n'ont pas la même fonction.
 - Avec la même source, on peut obtenir différentes énergies.
 - La même énergie peut provenir de différentes sources.
- Il ne sera pas demandé un classement exhaustif lors de cette séance. Le maître s'attachera à mettre en évidence la diversité des sources d'énergie possibles.



puits de charbon

SEANCE 3. Quelles sont les autres sources d'énergie utilisées pour produire de l'électricité ?

Objectifs	
<p style="text-align: center;">Notionnels</p> <p>- Connaître différentes sources d'énergie et les classer selon deux critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Matières premières ; * épuisables ou renouvelables. 	<p style="text-align: center;">Méthodologiques</p> <p>- Trier, classer, argumenter</p> <p>- Se documenter</p>
<p>Vocabulaire introduit</p> <p>Matériaux épuisables, renouvelables ; géothermie</p>	

Organisation	
Lieu classe	Durée 60 minutes
Modalités de travail Par groupes de 3 ou 4	Matériel 4 textes sur les différentes sources d'énergie (charbon/pétrole ; gaz naturel/géothermie ; bois/vent/eau ; soleil) annexes 8 à 11. questionnaires pour chaque document. annexes 12 et 13.

Déroulement

Phase collective

- rappel de la séance précédente

Lors de la première séquence, on avait remarqué que l'homme utilisait différentes sources d'énergie à différentes fins. On va chercher maintenant à connaître quelques sources d'énergie sont utilisées pour produire de l'électricité.

Travail de groupes

- recherche documentaire

Chaque groupe reçoit un texte sur une, deux ou trois sources d'énergie et son questionnaire. L'activité consiste à nommer l'ensemble des ressources exploitées aujourd'hui et dans le passé, et leurs utilisations. Dans un deuxième temps, on cherche à classer ces ressources en deux catégories.

Synthèse collective

- Répertorier toutes les ressources et voir les classements proposés (argumenter).
- Si le suivant n'a pas été trouvé, demander de classer selon les critères suivants.
- Elaborer un tableau collectif :

	ressource épuisable	ressource renouvelable
le soleil		X
le vent		X
l'eau		X
la géothermie		X
le charbon	X	
le pétrole	X	
le gaz	X	
l'uranium	X	

Le mot du maître

En prolongement, en géographie, un travail peut être fait sur les sources d'énergie utilisées en France pour produire de l'électricité (étude de statistiques).

SEANCE 4 : Evaluation intermédiaire.

Objectifs	
Notionnels <ul style="list-style-type: none">➤ Connaître les différentes sources d'énergie.➤ Réinvestir la notion de source d'énergie.	Méthodologiques <ul style="list-style-type: none">➤ Savoir classer les sources d'énergie en utilisant qu'un seul paramètre
Vocabulaire introduit Sources d'énergie : éolienne, solaire, nucléaire, humaine, électrique, fossile (pétrole, charbon)	

Organisation	
Lieu classe	Durée 30 minutes
Modalités de travail individuel	Matériel Document annexe 5

Déroulement :

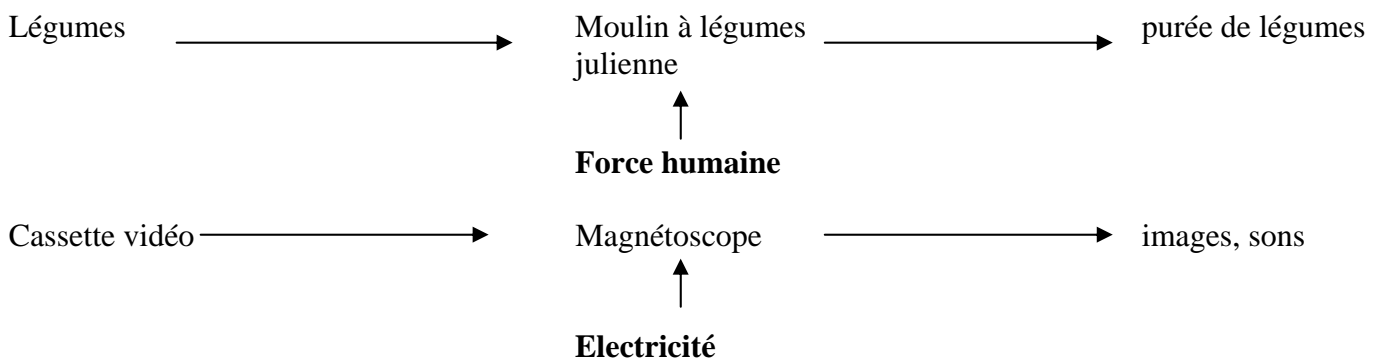
Recherche individuelle

- Demander aux élèves de compléter le tableau en annexe 5.
- Consigne : « *pour chaque objet, indique dans le tableau la source d'énergie qui le fait fonctionner.* »

Phase collective

- mise en commun
 - analyser les réponses
 - Faire remarquer qu'il existe des énergies transformées (électricité) et des énergies produites directement (vent, énergie humaine).
 - Nommer les lieux de transformations de l'énergie : centrales nucléaires, barrages...
- schématisation
 - Arriver à faire une analyse des transformations réalisées et des énergies mises en jeu.
 - Nommer les effets produits à la suite de cette transformation.

Exemple de schémas réalisables :



Le mot du maître

- Prendre le point de vue du fonctionnement de la production d'énergie paraît être le plus abordable pour des enfants de cycle 3.
- Qu'est ce qui entre et qu'est qui sort d'un appareil ou d'une usine ?
 - Qu'est ce qui est transformé ?
 - A quoi sert l'énergie fournie par l'appareil ?

SEANCE 5. Comment mettre un objet en mouvement grâce à la force de l'eau ? Projet de fabrication

Objectifs	
<p style="text-align: center;">Notionnels</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rechercher des solutions techniques ➤ Comprendre qu'une source d'énergie est nécessaire pour mettre en mouvement un objet mais aussi chauffer, éclairer... ➤ Découvrir qu'une alimentation est nécessaire pour le fonctionnement de l'objet 	<p style="text-align: center;">Méthodologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Concevoir un dispositif permettant d'utiliser l'énergie de l'eau pour déplacer un objet. ➤ Concevoir un dispositif permettant une rotation autour d'un axe. ➤ Elaborer un projet de fabrication.
Vocabulaire introduit	

Organisation	
Lieu Classe ou salle de sciences	Durée 60 minutes
Modalités de travail Par groupes	Matériel Cahier d'expériences, papier affiche feutres

Déroulement :

Phase collective : organiser un défi

- Consigne : « *vous devez mettre en mouvement un objet que vous fabriquez en utilisant a force de l'eau* ».
- Collectivement, rédiger une affiche définissant un premier cahier des charges.

Recherche par groupes

- Elaboration d'un premier projet de fabrication pour résoudre le problème posé.
- Les enfants travaillent par groupes de 4.
- Réalisation d'une affiche de présentation.
- Confrontation entre les différents groupes avec retour sur le cahier des charges.
- Les dispositifs considérés comme non réalisables sont rejetés.

Synthèse collective : recensement du matériel nécessaire

- enrichissement du cahier des charges
- Préparation de la séance suivante (**annexe 6**)

Le mot du maître

Lors de la confrontation, il est intéressant de mettre en évidence les différentes mises en forme des projets (schémas, séquentialité, textes explicatifs, textes prescriptifs...)

SEANCE 6 Fabrication du dispositif et expérimentation

Objectifs	
<p style="text-align: center;">Notionnels</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rechercher des solutions techniques ➤ Comprendre qu'une source d'énergie est nécessaire pour mettre en mouvement un objet mais aussi chauffer, éclairer... ➤ Comprendre l'importance du mouvement de rotation autour d'un axe. 	<p style="text-align: center;">Méthodologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Concevoir un dispositif permettant d'utiliser l'énergie de l'eau pour déplacer un objet. ➤ Elaborer un projet de fabrication.
<p>Vocabulaire introduit Axe, rotation, force motrice</p>	

Organisation	
Lieu	Durée
En classe puis dans la cour	60 minutes
Modalités de travail	Matériel
Par groupes de 3 ou 4	bouteilles d'eau minérale clou boîtes rondes bougie ficelle pince à linge en bois pots de petits suisses, alvéoles de boîtes d'œufs petites cuillères en plastique cutter piques en bois colle au néoprène (temps séchage plus rapide)

Déroulement

Travail de groupes

- fabrication du dispositif

- Chaque groupe, s'appuyant sur le schéma réalisé lors de la séance précédente, construit son dispositif. De nouveaux problèmes techniques peuvent se poser, que les élèves résolvent seuls ou aidés de l'enseignant.
- Au fur et à mesure des réajustements techniques, les groupes modifient, améliorent leur projet de fabrication.

- expérimentation

- En extérieur de préférence, les enfants utilisent l'eau pour faire fonctionner leur dispositif.
 - Si l'expérience échoue, on essaie de comprendre pourquoi et de trouver une solution.
- Si l'expérience réussit, on cherche à varier la vitesse de déplacement de la voiture en déversant une plus ou moins grande quantité d'eau, ou en variant la hauteur de la chute d'eau.

Synthèse collective

- Retour en classe : mise en commun de l'expérience et discussion sur les résultats obtenus et les difficultés rencontrées

- Par exemple :

Les trous de la boîte sont trop gros, donc la boîte ronde n'entraîne pas le bâton en tournant et la ficelle ne s'enroule pas.

- *Les dispositifs avec petits suisses sont plus efficaces car l'eau rentre dedans et il y a plus de poids que sur les petites cuillères.*
- *Les trous dans les bouteilles supports ne sont pas assez gros, donc le bâton est freiné et ne tourne pas bien...*

Le mot du maître

Si on utilise de la colle, il faut prévoir l'expérimentation au cours d'une autre séance.

A partir des dispositifs les plus efficaces, les élèves élaborent en production d'écrits une fiche de fabrication collective avec schéma et étapes de fabrication (**annexe 6**).

Panneaux solaires



SEANCE 7. Comment mettre un objet en mouvement avec la force de l'eau ? (amélioration des dispositifs : projet de fabrication et objet)

Objectifs	
Notionnels <ul style="list-style-type: none">➤ Rechercher des solutions techniques➤ Comprendre qu'une source d'énergie est nécessaire pour mettre en mouvement un objet mais aussi chauffer, éclairer...➤ Comprendre l'importance du mouvement de rotation autour d'un axe.	Méthodologiques <ul style="list-style-type: none">➤ Concevoir un dispositif permettant d'utiliser l'énergie de l'eau pour déplacer un objet.➤ Reprendre et améliorer un projet de fabrication.
Vocabulaire introduit Axe, rotation, force	

Organisation	
Lieu Classe Salle de sciences	Durée 60 minutes
Modalités de travail Par groupes de 3 ou 4	Matériel

Phase collective

- amélioration du cahier des charges

- Affichage du cahier des charges élaboré lors des séances précédentes.
- Présentation des dispositifs réalisés et des projets de fabrication
- Confrontation entre le cahier des charges et les réalisations effectivement produites : notation des améliorations possibles.

- analyse des objets

- Mettre en évidence les difficultés rencontrées (problèmes d'équilibre, frottements, rapport entre la force de l'eau et la résistance des matériaux...)
- Amélioration des dispositifs en fonction des remarques émises par les groupes.

Travail de groupes

- Reprise des objets

- Améliorer les objets réalisés en fonction des remarques apparues
- Phase de test des objets une fois réalisés

Le mot du maître : prolongements possibles

Mettre en évidence le rôle de transformation des appareils techniques.

A titre indicatif, on peut reprendre ce travail et revenir sur les notions de consommation et d'économie d'énergie, d'éducation à la sécurité (notamment par rapport à l'électricité).

Il est intéressant d'amener les enfants à comprendre que l'énergie a un coût (étude de factures, bilans énergétiques) et de faire des liens avec la géographie.

Enfin, connaître les deux éléments essentiels des centrales électriques (turbine et alternateur), permet de montrer comment l'électricité est fabriquée.

Séance 8 : Evaluation

Objectifs	
Notionnels - Faire le point sur les connaissances acquises au cours de ce module	Méthodologiques - réinvestir le vocabulaire rencontré au cours du module - schématiser - faire le point sur les notions acquises
Vocabulaire introduit : Ensemble du vocabulaire précédent	

Organisation	
Lieu Salle de classe	Durée 1 heure
Modalités de travail individuel	Matériel Fiches d'évaluation

Document 1 : Choisir son mode de transport.

Document 2 : enquêter autour d'une automobile

Conduite forcée ►



Questions

1) Pour agir, tu peux choisir ton énergie : ainsi, pour te déplacer, par exemple, tu peux aller à pied, prendre le train, la voiture, ou l'avion. Tu vas alors consommer, soit de l'énergie musculaire (marcher, c'est fatigant !), soit de l'électricité, du pétrole, du GPL, du kérosène, de l'énergie éolienne, ou solaire...

Complète le tableau suivant :

Action	Énergie(s) utilisée(s)
Se déplacer	musculaire, électricité, pétrole, kérosène, GPL
Éclairer	
Écouter de la musique	
Chauffer	
Laver	

2) **Pour une même dépense en énergie** (essence, kérosène, électricité), on indique dans le tableau suivant la distance parcourue par différents véhicules et le nombre moyen de passagers transportés. On calcule ensuite la distance totale parcourue par les passagers. Par exemple, l'automobile parcourt 10 km avec 4 personnes à son bord, on a $10 \times 4 = 40$ km dans la 4^e colonne.

Complète le tableau, puis réponds aux questions.

Véhicule	km parcourus	Passagers	km
Automobile	10	4	40
Autobus	2,5	40	
Avion à réaction	0,06	150	
Train électrique	0,8	600	

Quel est le moyen de transport le plus économique du point de vue de sa consommation en énergie ?

.....

À ton avis, quel est celui qui pollue le moins ?

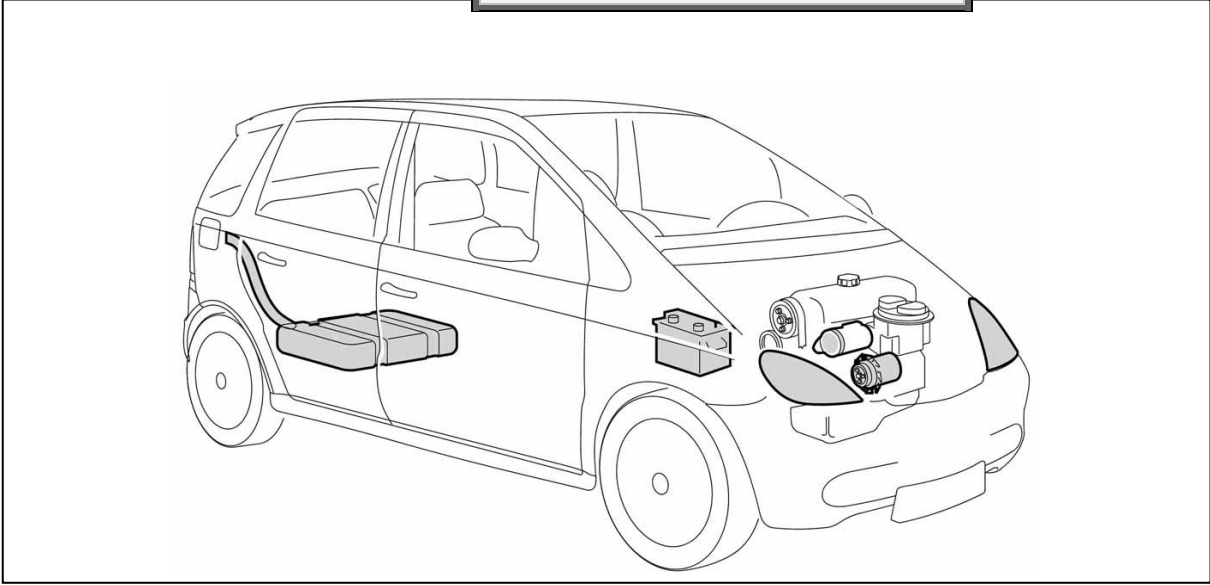
.....

Quel est celui dont l'emploi est le plus facile ?

.....

Conclusion : quel mode de transport choisir pour aller à l'école ? Pour partir en vacances ?

Document



Questions

Renseigne-toi :

3) Quelles sont les sources d'énergie disponibles dans une automobile ?

.....
.....

4) Peux-tu les nommer ?

.....

5) À quoi servent-elles ?

.....
.....

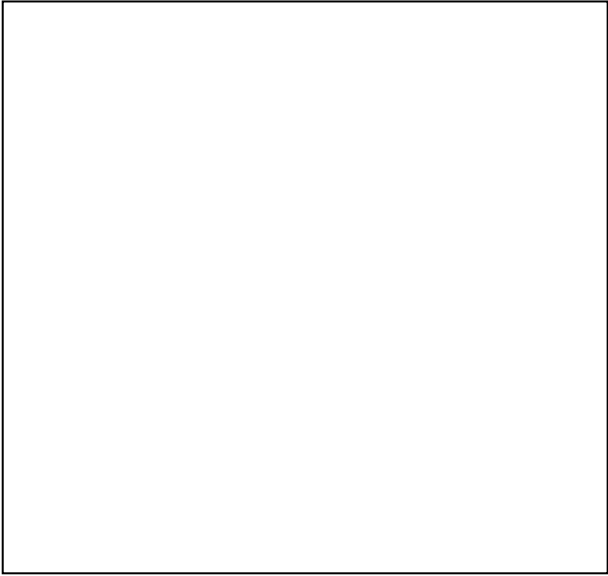
6) Indique sur un dessin et en t'aidant du document, où sont stockées les sources d'énergie dans une voiture. ↑

7) Comment les renouvelle-t-on ?

.....
.....

8) À quoi sert l'alternateur dans une automobile ?

.....
.....



NOTIONS

L'énergie

Situations problèmes	Notions formulées par les élèves	Mots clés
<p>Que se passe-t-il de la lampe à la pile ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer ce que contient une pile. - Observer ce qu'il se passe dans une lampe. 	<p>Différentes formes d'énergie interviennent pour allumer une lampe avec une pile. Il y a transformation de l'énergie chimique de la pile en énergie thermique puis lumineuse dans le filament de la lampe.</p>	<p style="text-align: center;">ENERGIE FORMES TRANSFORMATION</p>
<p>Que se passe-t-il de la lampe à la centrale électrique ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechercher sur des documents comment est produit l'énergie électrique d'une centrale. 	<p>Les sources d'énergie sont des " réservoirs " naturels ou artificiels fournissant la forme énergétique de départ. Pour produire de l'énergie électrique, toute centrale a pour fonction de faire tourner un alternateur par l'intermédiaire d'une turbine.</p>	<p style="text-align: center;">SOURCES PRODUCTION ALTERNATEUR TURBINE TYPES DE CENTRALES</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Analyser une facture d'électricité. 	<p>Une facture d'électricité indique au consommateur combien d'énergie électrique il a consommé. L'unité d'énergie électrique est le kilowatt-heure (kWh). Le prix du kWh est fixé par l'EDF.</p>	<p style="text-align: center;">CONSOMMATION KILOWATTHEURE ECONOMIE</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Comment faire des économies d'énergie ? 	<p>Pour économiser l'énergie il faut limiter les pertes.</p>	<p style="text-align: center;">ÉCONOMIE PERTE ÉNERGÉTIQUE</p>
<ul style="list-style-type: none"> - À quoi sert l'isolation thermique ? 	<p>Certains matériaux permettent de conserver plus longtemps la chaleur.</p>	<p style="text-align: center;">ISOLATION THERMIQUE</p>
<ul style="list-style-type: none"> -Rechercher de la documentation sur le chauffage solaire. 	<p>Le soleil est une source d'énergie renouvelable qui peut-être utilisée pour se chauffer.</p>	<p style="text-align: center;">CHAUFFAGE SOLEIL ENERGIE SOLAIRE</p>