

Auteurs : Equipe La main à la pâte (plus d'infos)
Résumé : [Témoignage] - A partir d'un petit moteur électrique utilisé en moteur ou en alternateur est mise en évidence la possibilité d'obtenir soit du travail soit de l'électricité.
Objectif : - Avoir recours à une expérience scientifique pour interpréter certaines constatations. - Analyser le rôle de différents paramètres. - Tirer les conclusions d'une expérience. - Amorcer une généralisation.

Matériel:

Matériel :

Pour la classe :

- piles 4,5 V,
- ampoules 3,5 V - 0,04 A,
- fils conducteurs,
- interrupteurs,
- ruban adhésif,
- moteurs ,
- matériel de type Meccano (poulie, axe, support, courroie).

Pour le maître :

- bicyclette avec roue arrière surélevée.

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Transformations de l'énergie

Le mot de la Main à la pâte : Ce témoignage est destiné à proposer une illustration des notions de transfert et de transformation d'énergie à partir de références issues de l'environnement des élèves. En aucun cas il ne peut être question d'une étude systématique des transferts et transformations d'énergie, encore moins des notions de conservation et de rendement. A cet égard les schémas de chaînes énergétiques sont volontairement succincts.

1°) Situation de départ

A partir de l'analyse de diverses situations où on utilise l'énergie électrique (jouets, appareils électroménagers...) est posé le problème de la production d'énergie électrique dans le cas où on ne peut pas utiliser de piles.

Exemples de problèmes à résoudre

- Peut-on transformer de l'énergie ?
- Comment transformer de l'énergie ?
- Comment montrer que l'énergie se transforme ?
- Quel est le rôle des piles dans un circuit électrique ?

L'enseignant fait appel au vécu des élèves quant aux situations où de l'énergie électrique est consommée (jouets électriques, appareils électroménagers... cf. situation de départ)

Il fait constater les transformations :

énergie électrique => chaleur

énergie électrique => énergie de mouvement (travail)

Situation problème amenée par l'enseignant : **comment peut-on utiliser de l'énergie électrique si on ne dispose pas de piles, ou de prises de courant ?**

- Retenir le dispositif de la bicyclette.

Pour les élèves, il s'agit de...

- Proposer des exemples,
- Proposer des interprétations : rôle de la pile, de la prise de courant,
- Citer différents dispositifs mobiles répondant au problème posé : groupe électrogène, bicyclette...

2°) Phase collective : D'où vient l'énergie électrique consommée par les ampoules ?

Notion scientifique : l'énergie électrique consommée par les ampoules provient de l'énergie musculaire (travail) fournie par le cycliste.

C'est l'alternateur qui permet cette transformation.

Le mot de la Main à la pâte : l'alternateur de bicyclette est souvent appelé improprement « dynamo » alors qu'il fournit du courant alternatif. En fait, ce qui concerne les ampoules du circuit électrique de la bicyclette, que le courant soit alternatif ou continu (celui d'une pile) n'a aucune importance.

L'enseignant propose l'expérience réalisée avec la bicyclette : un élève tourne la pédale à la main, la roue arrière étant surélevée, quand l'alternateur n'est pas en contact avec la roue puis quand il l'est.

Il peut alors poser les questions suivantes:

est-il aussi facile de pédaler quand les ampoules fonctionnent ?

comment peut-on le savoir ?

pourquoi est-ce plus difficile ?

comment savoir si c'est dû aux frottements ?

Les élèves,

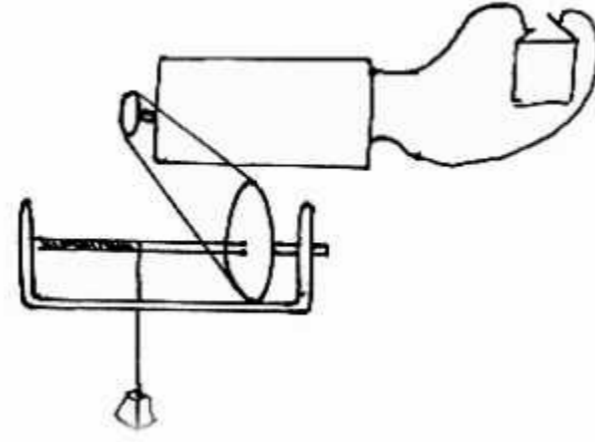
- proposent des réponses.
- émettent des hypothèses.
- justifient la nécessité de respecter un rythme de pédalage.
- trouvent trois combinaisons possibles et les expérimentent :
alternateur débrayé,
alternateur entraîné par la roue, les fils débranchés,
alternateur entraîné par la roue, les fils branchés (les ampoules fonctionnent).
- tirent la conclusion **qu'il faut fournir un effort plus important quand les ampoules fonctionnent (nécessité de fournir un surcroît d'énergie musculaire pour obtenir de l'énergie électrique)**



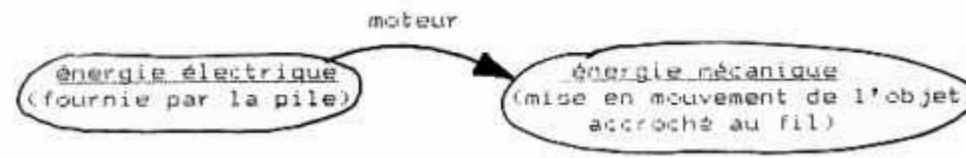
3°) Travail de groupe : avec de l'énergie électrique, est-il possible d'obtenir de l'énergie de mouvement ?

Notion scientifique : un moteur permet de transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique. L'enseignant, pose le problème : **la transformation inverse est-elle possible ?**

L'enseignant pose la question, il propose aux enfants d'écrire les transformations d'énergie mises en jeu. Il propose de réaliser la construction d'un monte-charge.
 Les élèves
 - émettent des propositions comme l'utilisation d'un moteur dans la construction d'une voiture, d'une grue, d'un train...
 - suggèrent et réalisent un montage.



- Rédiger la trace écrite (schéma bilan énergétique)

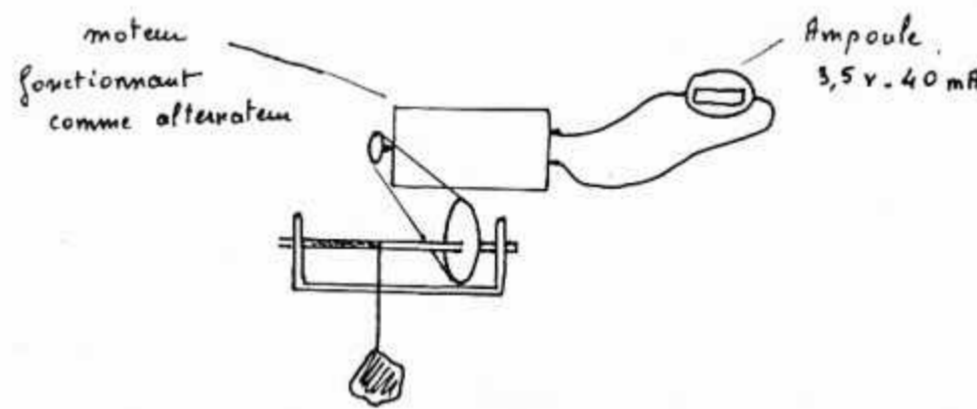


4°) : travail de groupe : peut-on produire de l'énergie électrique en utilisant un moteur ?

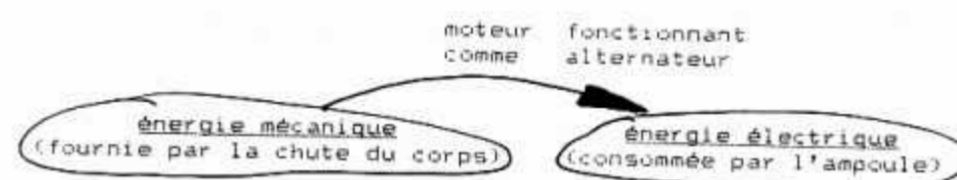
L'enseignant, pose la situation problème. Il aide les enfants à proposer des solutions pour étudier expérimentalement la production d'énergie électrique à partir du moteur.

Notion scientifique : si on fournit de l'énergie mécanique à un moteur, il fonctionne comme un alternateur et transforme cette énergie mécanique en énergie électrique.

Les élèves,
 - émettent des idées.
 - proposent des solutions pour mettre le moteur en mouvement :
 moulin (à eau, à vent)
 à la main
 chute d'eau...
 - réalisent le montage très proche de celui de la phase 3 (mais l'ampoule remplace la pile) :



- rédigent une trace écrite (schéma bilan énergétique)

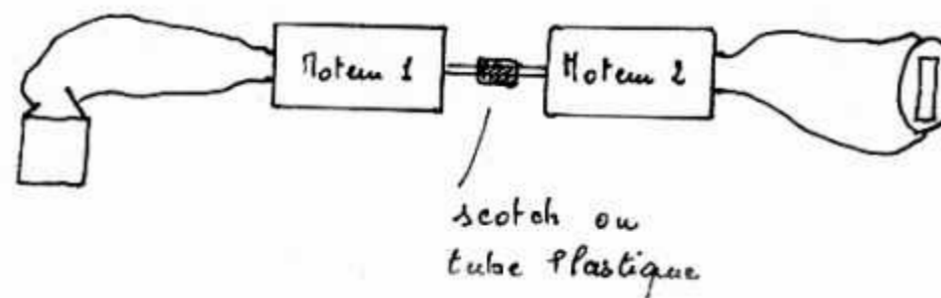


5°) Travaux de groupe, manipulations.

Notion scientifique : réaliser la chaîne complète des transformations énergétiques avec un moteur et un alternateur. Préciser la notion de rendement.
 Proposer une activité d'approfondissement : qui est qui ?

1ère manipulation : chaîne complète des transformations énergétiques avec un moteur et un alternateur

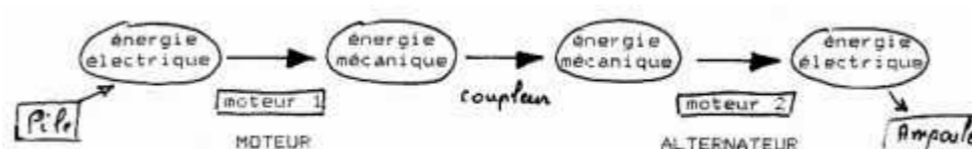
Donner les consignes du montage



L'enseignant pose les questions :
 - quel est le rôle de la pile ?
 - quel est le rôle du moteur 1 ?
 - quel est le rôle du moteur 2 ?
 - l'ampoule brille-t-elle de la même façon que lorsqu'elle est directement reliée à la pile ?
 Pourquoi ?

Les élèves :
 - réalisent le montage proposé par le maître,
 - répondent aux questions,
 - schématisent l'expérience,
 - tirent des conclusions.

- Traces écrites : schéma - conclusions



Le bilan permettrait de comprendre que dans les transformations énergétiques observées, une partie de l'énergie est absorbée par des frottements.

2ème manipulation : Le maître demande « que se passe-t-il si on intervertit l'ampoule et la pile ? »

Les élèves :
 - répondent à la question qui est qui ?

- appréhendent les deux transformations inverses.
- et concluent que l'énergie « ça se transforme ! »

Exemples d'évaluation

Retrouver sur le schéma d'une centrale électrique les différents éléments mis en évidence ici.
Retrouver la chaîne énergétique dans une voiture.

Prolongements

Etude des différents types de centrales électriques.

Documents utilisés par le maître

- Livres CM2 guides pédagogiques.
- Livres de physique de collège niveau 3ème (Nathan, Hachette ...)

Mot de la main à la pâte : Dans ce témoignage, c'est l'enseignant qui pose une question à chaque début de séance. On peut imaginer qu'après une ou deux séances de ce type, un certain nombre d'interrogations (envisagées ou non par le maître) peuvent venir des enfants, et servir de base aux séances suivantes, dans la limite des programmes.

Source URL: <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11141/transformations-de-lenergie>