

RESSOURCES PEDAGOGIQUES EN :		
• MATHÉMATIQUES <input type="checkbox"/> PHYSIQUE-CHIMIE		
NIVEAU:	• CAP Grpt :.....	<input type="checkbox"/> BAC PRO Grpt : 2
	<input type="checkbox"/> 1 ^{ère} année <input type="checkbox"/> 2 ^{ème} année	<input type="checkbox"/> 2 ^{nde} <input type="checkbox"/> 1 ^{ère} <input type="checkbox"/> Terminale
DOMAINE	Électricité	
MODULE	Comment obtenir et utiliser efficacement l'énergie électrique ?	
Capacités et connaissances	<p>Mettre en évidence la loi de Lenz dans une expérience d'induction électromagnétique.</p> <p>Savoir que les effets des courants induits s'opposent à la cause qui leur a donné naissance (loi de Lenz).</p> <p>Savoir qu'un alternateur transforme de l'énergie mécanique en énergie électrique avec un rendement énergétique inférieur à 1.</p>	
TITRE de la séquence	Obtenir de l'énergie électrique par induction électromagnétique	
Travail en <input type="checkbox"/> GROUPE <input type="checkbox"/> CLASSE ENTIÈRE	Durée : 1h30	
Matériel nécessaire	Bobine primaire, bobine secondaires 6 spires , paraffine, générateur 24 V alternatif, fils de connexion.	
Prérequis :	Séance n°1 ou/et n°1 bis	



Je m'échauffe : Entourer la ou les bonnes réponses.

- 1) Une bobine plongée dans un champ magnétique va induire un courant si :

On va faire varier le champ magnétique.

On ne fait pas varier le champ magnétique.

Le champ est puissant et constant.

- 2) Le phénomène d'induction avec aimant mobile et une bobine fixe est plus important :

Si le mouvement de l'aimant est lent.

Si le mouvement de l'aimant est rapide

Indépendamment de la vitesse du mouvement

- 3) La loi de Lenz permet de trouver

L'intensité du courant induit

Le sens du courant induit

Les pôles des faces de l'inducteur et de l'induit.

- 4) Le phénomène d'induction permet de :

Créer du courant

Chauffer des objets

De transformer un courant

- 5) Une variation temporelle du champ magnétique à proximité d'un circuit fermé provoque

La création d'un champ magnétique

L'apparition d'un courant induit

Une mise en mouvement

- 6) La loi de Lenz précise que le sens du courant induit est tel que les effets qu'il produit :

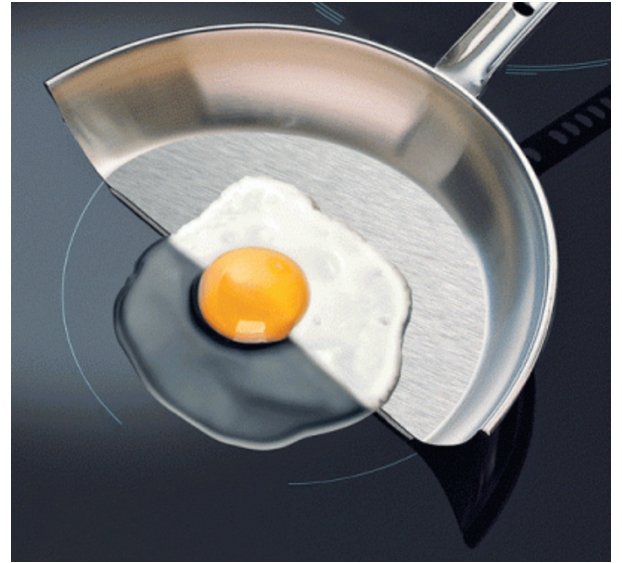
Amplifient la cause qui lui donne naissance

S'opposent à la cause qui lui donne naissance

S'ajoutent à la cause qui lui donne naissance

Situation

Roger 60 ans, s'est acheté une plaque à induction sans le savoir. Au moment de faire cuire un œuf, il constate que rien ne chauffe et que même en touchant la plaque il ne ressent aucune chaleur. Il décide d'appeler le SAV pour se faire rembourser. Le SAV lui explique qu'il a acheté une plaque à induction et qu'il faut une poêle compatible à sa plaque.



Problématique : Comment convaincre Roger que le problème vient de la poêle.



- 1) Citez deux façons pour créer une tension alternative par induction électromagnétique ?

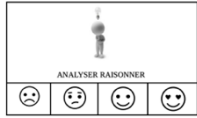
Elle peut être créée lorsqu'un aimant est mobile et que le circuit électrique est fixe

Où lorsque l'aimant est fixe et que le circuit électrique est mobile.

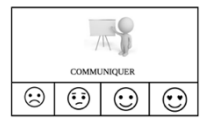


- 2) Comment peut-on faire varier le champ magnétique ?

On peut prendre un aimant et le mettre en mouvement, ou émettre un courant alternatif dans une bobine.



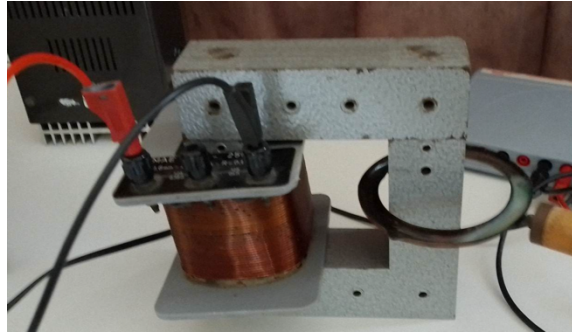
3) **Proposer** un protocole expérimental pour répondre à la problématique :



Matériel :

- Une bobine primaire.
- Un noyau de fer doux.
- Bobine secondaire de 6 spires en matière ferromagnétique
- Un Générateur à courant Alternatif.
- Paraffine.

Schéma :



Protocole :

Première étape : Insérer les bobines dans le noyau de fer doux.

(La bobine primaire représente la bobine dans la plaque, la bobine secondaire représente la poêle et la paraffine représente l'œuf.)

Deuxième étape : Mettre la paraffine dans la bobine de 6 spires et alimenter la bobine primaire par un courant alternatif. (Mettre su 24 volts pour faire fondre plus vite)

Troisième étape : Noter les observations et les interpréter.

Quatrième étape : Répondre à la problématique



4) **Appeler** le professeur pour lui expliquer votre protocole expérimental.



5) **Appliquer** le protocole expérimental validé par le professeur et noter vos observations :

On peut observer que la paraffine a totalement fondu au bout de 2 minutes.



6) **Interpréter** les observations

Grace au courant alternatif, les pôles de la bobine primaire s'inverse plusieurs fois par seconde, ce qui entraîne un flux magnétique. Ce flux magnétique parcourt le noyau de fer doux et par la même occasion la bobine secondaire qui est de matière ferromagnétique.

Le champ magnétique va entraîner l'agitations des électrons dans tous les sens (courants induits Lois de Lenz) et par effet joule (friction) la bobine secondaire va chauffer.



7) **Répondre** à la problématique

D'après nos expériences, on peut expliquer à Roger que le problème vient sans doute de sa poêle qui est incompatible avec sa plaque et qui n'est pas de matière ferromagnétique.

A retenir

La loi de Lenz est mise en évidence dans cette situation problème et ses propriétés sont encore utilisées pour les appareils électroniques de dernière génération.

Exercice – Alternateur

L'alternateur est un élément indispensable pour recharger la batterie des voitures actuelles et alimenter ainsi tous les équipements électriques de bord.

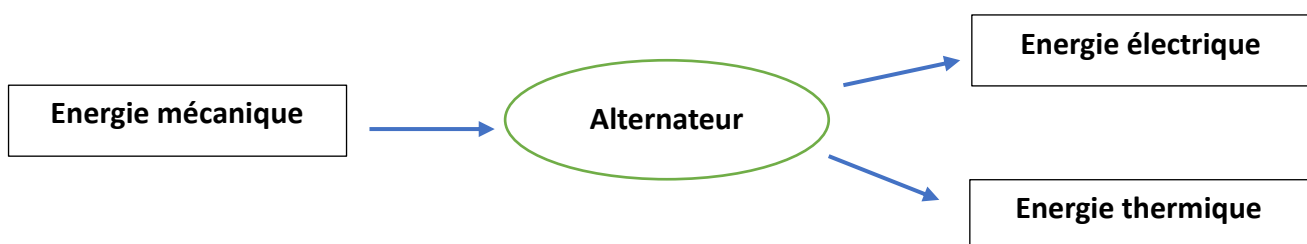


- 1) D'après la photographie et de vos connaissances, expliquer comment fonctionne un alternateur.

L'alternateur est composé de bobines et d'aimants. Il produit de l'énergie électrique en suivant la propriété de la loi de Lenz, l'induction électromagnétique. Un flux magnétique dans un circuit électrique fixe.

- 2) La majorité des alternateurs sont équipés de ventilateur. Selon vous quelle en est la raison ? Expliquer en réalisant une chaîne énergétique.

Les ventilateurs sont nécessaires pour refroidir les circuits électriques et éviter de surchauffer.



- 3) Un alternateur a un rendement η égal à 0,95. Expliquer comment a été obtenue cette valeur et pourquoi elle n'est pas égale à 1.

Le rendement est le rapport entre la puissance Utile et la puissance fournie. Le rendement est à 95% car il y a des pertes dues à l'effet Joule.

A retenir

Alternateur et rendement :

La majorité des centrales électriques utilisent un alternateur. Il s'agit d'une pièce essentielle dans la production de tension alternative.

Un alternateur est constitué de deux éléments :

- Un rotor : élément tournant qui produit un champ magnétique
- Le stator : élément fixe constitué de bobines où apparaît le courant induit.

L'alternateur convertit de l'Energie mécanique en énergie électrique, mais des pertes par effet Joules apparaissent avec l'échauffement des circuits électriques.

L'énergie électrique E_{utile} est donc toujours inférieure à l'énergie mécanique E_{fournie} .

Le rendement η est le rapport entre l'énergie utile et l'énergie fournie :

$$\eta = E_{\text{utile}} / E_{\text{fournie}}$$