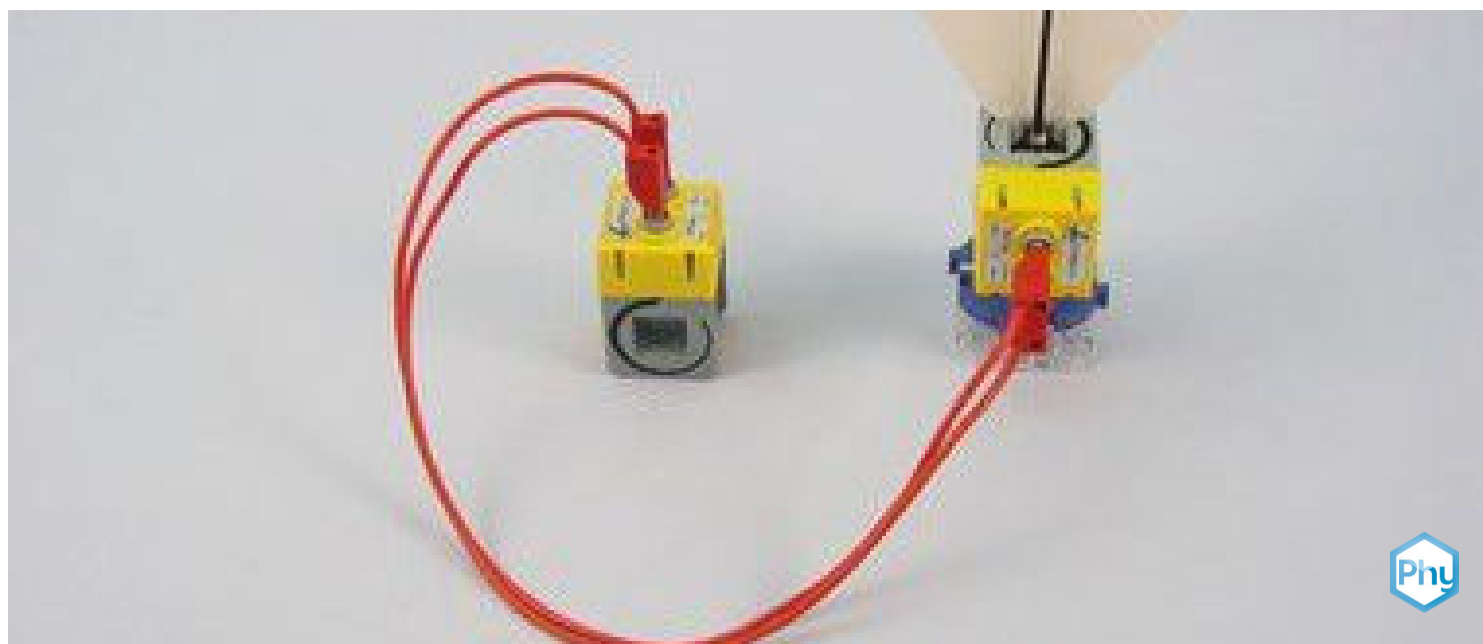


# Génération d'une tension induite avec des aimants permanents



Physique

Électricité et magnétisme

Électromagnétisme et induction

Physique

Électricité et magnétisme

Moteur électrique/Générateur



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

-



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5fdd65d2e9d29a00030612f9>

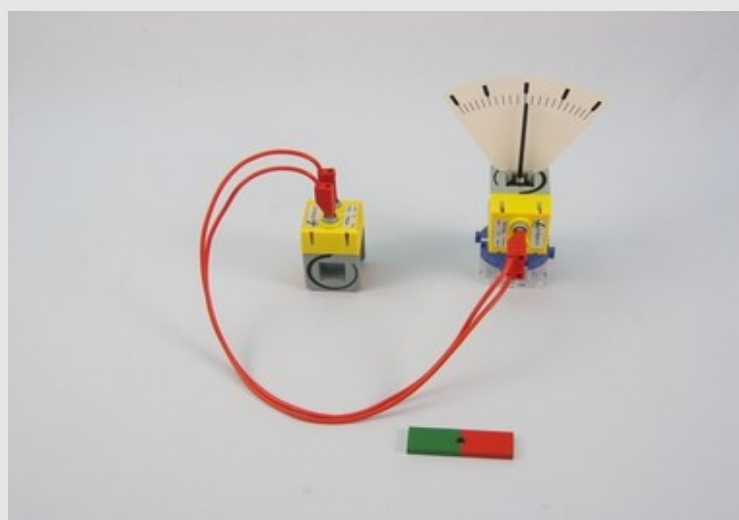
PHYWE



# Informations pour les enseignants

## Application

PHYWE



Montage de l'expérience

L'induction électromagnétique a de nombreuses applications et est devenue un élément indispensable de notre quotidien.

Par exemple, les microphones et les haut-parleurs convertissent les signaux acoustiques en signaux électriques et vice versa.

Les générateurs tels que la dynamo de bicyclette, les turbines hydrauliques des barrages ou les éoliennes utilisent également le principe de l'induction pour produire de l'électricité.

## Autres informations pour les enseignants (1/3)

PHYWE

## Prescience



Les élèves doivent savoir qu'un conducteur traversé de courant est entouré d'un champ magnétique. Ils doivent également savoir que ce champ magnétique peut engendrer un mouvement mécanique lorsqu'il interagit avec un autre champ magnétique. Ils devraient ici déceler l'inverse de ce phénomène.

## Principe



La modification d'un champ magnétique affectant un conducteur (ici : une bobine) provoque un champ électrique. Forme locale de l'équation de Maxwell-Faraday :

$$\text{rot} \vec{E} = \vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

## Autres informations pour les enseignants (2/3)

PHYWE

## Objectif



Les élèves doivent apprendre que l'énergie électrique peut être générée par un mouvement mécanique. Ils doivent comprendre qu'une tension n'est induite que lorsque le champ magnétique à l'intérieur d'une bobine (ou d'une boucle conductrice) varie.

## Exercices



Les élèves constitueront un galvanomètre pour mesurer les tensions induites et générer une tension induite basée sur l'interaction d'un aimant permanent avec une bobine.

## Autres informations pour les enseignants (3/3)

PHYWE

### Remarques

Le galvanomètre a l'avantage par rapport au multimètre de pouvoir dévier des deux côtés et permet donc l'observation de la direction des courants.

Cette expérience ne vise qu'à visualiser la tension d'induction.

Comme le mécanisme de mesure du galvanomètre comporte également un aimant permanent, il faut veiller à ce que l'aimant-barre manié pendant l'expérience ne soit pas placée à proximité immédiate du galvanomètre. Sinon, le mécanisme de mesure sensible réagira à l'aimant et falsifiera les valeurs mesurées attendues pour l'induction.

## Consignes de sécurité

PHYWE



Les consignes de sécurité générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



# Informations pour les étudiants

## Motivation

PHYWE



Parc éolien avec des éoliennes

Si vous voulez convertir l'énergie mécanique en énergie électrique, cela se fait principalement par induction électromagnétique.

Vous connaissez probablement ce principe grâce à des applications telles que la dynamo pour la lampe vélo, les éoliennes ou les turbines hydrauliques dans les barrages. Dans toutes ces applications, les aimants sont généralement déplacés par rapport à des boucles conductrices, ce qui induit une tension électrique.

Dans cette expérience, vous étudierez comment une tension électrique peut être induite en utilisant un aimant permanent.

## Exercices

PHYWE



- Constituez un galvanomètre pour la mesure qualitative de la tension.
- Déplacez un aimant permanent de différentes manières par rapport à une bobine connectée au galvanomètre.

## Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	<a href="#">Connecteur, droit avec prise, module bloc de construction</a>	05601-11	1
2	<a href="#">Bobine, 400 spires</a>	07829-01	2
3	<a href="#">Noyau droit</a>	07833-00	1
4	<a href="#">Barreau aimanté, l 72 mm</a>	07823-00	1
5	<a href="#">Equipage de galvanomètre</a>	07875-00	1
6	<a href="#">Cadran de galvanomètre</a>	07876-00	1
7	<a href="#">Support avec raccord</a>	07877-00	1
8	<a href="#">Fil de connexion, 32 A, 500 mm, rouge</a>	07361-01	2

## Montage (1/2)

PHYWE

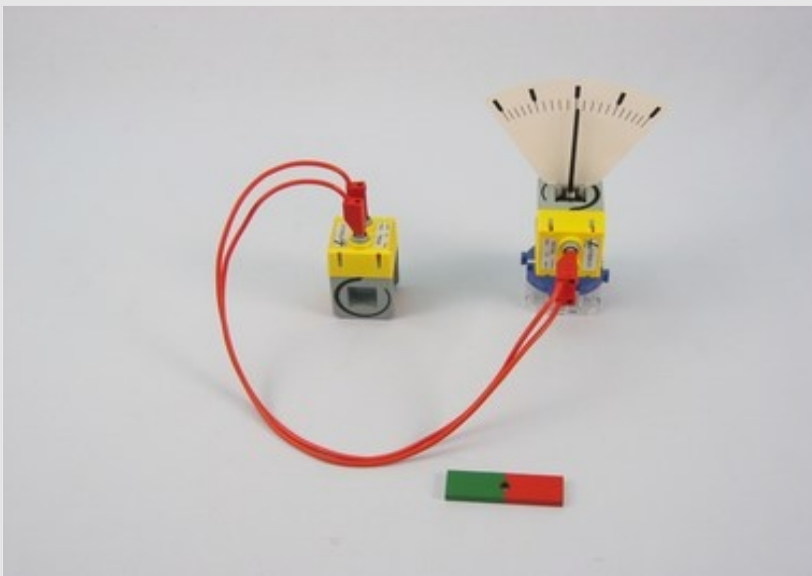
Constituez le galvanomètre d'après les photos. Assemblez la bobine de 400 tours, son support, l'échelle graduée du galvanomètre et enfin l'aiguille du galvanomètre.

Branchez le galvanomètre terminé sur un module doté d'une prise.



## Montage (2/2)

PHYWE



Complétez le dispositif comme indiqué dans la photo ci-contre. Pour ce faire, connectez la deuxième bobine à la bobine du galvanomètre à l'aide des deux câbles.

Positionnez la deuxième bobine aussi loin que possible du galvanomètre de sorte que seule la tension induite influence le galvanomètre (éviter l'interaction magnétique de l'aimant permanent avec le mouvement du galvanomètre).



## Procédure

PHYWE

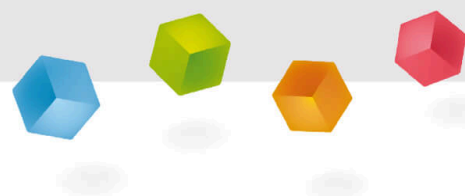
Réalisez les expériences suivantes l'une après l'autre. Observez la déviation de l'aiguille du galvanomètre et notez vos observations.

1. Déplacez le **Pôle Nord** de l'aimant dans la bobine et ressortir après une courte pause.
2. Déplacez le **Pôle Sud** de l'aimant dans la bobine et ressortir après une courte pause.
3. Faites entrer et sortir l'aimant de la bobine plus rapidement.
4. Rapprochez la bobine de l'aimant et, après une courte pause, éloignez-la à nouveau de l'aimant.
5. Laissez l'aimant reposer dans la bobine.
6. Faites pivoter l'aimant l'inclinant légèrement autour de son axe longitudinal sans le déplacer.

*Note :* Les mouvements des étapes 1, 2 et 4 doivent être aussi rapides que possible.

PHYWE

## Rapport



## Tableau 1

**PHYWE**

Inscrivez dans le tableau vos observations concernant la déviation de l'aiguille ( de gauche à droite / petite ou grande).

Mouvement	1a. pôle N dans bobine	1b. pôle N hors bobine	2a. pôle S dans bobine	2b. pôle S hors bobine	3. mouvement plus rapide de l'aimant
déviaton de l'aiguille					

Mouvement	4a. bobine vers l'aimant	4b. Bobine éloignée de l'aimant	5. l'aimant repose dans la bobine	6. rotation de l'aimant autour de l'axe longitudinal
déviati on de l'aiguille				

## Exercise 1

**PHYWE**

La tension affichée par le galvanomètre dans l'expérience est appelée tension induite. Le processus par lequel il est généré est appelé induction électromagnétique.

De quoi dépend la direction de la tension induite (comparez les résultats des étapes 1 et 2) ?

- ☐ La direction dépend de la vitesse à laquelle l'aimant est déplacé.
- ☐ La direction dépend de l'entrée ou de la sortie du mouvement de l'aimant dans la bobine.
- ☐ La direction dépend du pôle de l'aimant qui fait face à la bobine.

 Afficher la réponse

## Exercice 2

PHYWE

De quoi dépend le niveau de la tension induite (comparer le résultat de l'étape 3 avec les précédents) ?

- ☐ Le niveau de la tension induite dépend du pôle de l'aimant.
- ☐ Le niveau de la tension induite dépend de la vitesse du mouvement.
- ☐ Le niveau de la tension induite dépend de la direction du mouvement de l'aimant.

✓ Afficher la réponse

## Exercice 3

PHYWE

Complétez le texte suivant. Mettez les bons mots aux bons endroits.

Pour que la  se produise, il importe peu que  
 se déplace vers la bobine, par exemple, ou que  
 se déplace vers l'aimant.

Non utilisé :

tension d'induction

la bobine

importants

l'aimant

✓ Vérifier

## Exercice 4

PHYWE

Complétez l'énoncé suivant concernant la tension d'induction. Mettez les bons mots aux bons endroits.

Une  est  lorsque le   
 englobant la  varie.

induite

tension

champ magnétique

bobine d'induction

 Vérifier

Diapositive

Score / Total

Diapositive 16: Comparaison des mesures - direction de la tension d'...

0/2

Diapositive 17: Comparaison des mesures - intensité de la tension d'...

0/1


Diapositive 18: Résultat du mouvement relatif

0/4

Diapositive 19: Définition de l'induction

0/4

Score total

  0 / 11 Voir la correction Recommencer Exporter