

Induction électromagnétique avec Cobra SMARTsense



Physique

Électricité et magnétisme

Électromagnétisme et induction



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/63970f9f40d642000377f582>

PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Feux de signalisation commandés par induction

L'induction électromagnétique est un phénomène qui a été découvert et décrit dès le 19^e siècle par le physicien expérimental anglais Michael Faraday. La loi de l'induction stipule qu'un champ électrique apparaît dès qu'un flux magnétique change. Ce champ électrique peut souvent être détecté à l'aide d'une mesure de la tension électrique. Cet effet dit d'induction est aujourd'hui principalement utilisé pour les machines électriques telles que les moteurs électriques, les générateurs et les transformateurs, mais il trouve également des applications dans des domaines très quotidiens. Par exemple pour la commutation de systèmes de feux de signalisation. Dans ce cas, des boucles d'induction sont installées dans la rue et enregistrent dès qu'un véhicule s'y trouve.

Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

Prescience



Les élèves devraient déjà avoir fait et compris des expériences de base sur le moteur électrique (par exemple, le moteur à courant continu et le moteur synchrone) afin d'avoir une idée des champs magnétiques générés par des bobines alimentées.

Principe



L'induction électromagnétique, également appelée induction de Faraday, se produit par exemple lorsqu'un aimant permanent est déplacé à travers les enroulements d'une bobine. Ce mouvement relatif entraîne une modification du flux magnétique autour des spires de la bobine et donc la création d'un courant électrique.

Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

Objectif



L'objectif de cette expérience est d'étudier et de comprendre le processus de l'induction électromagnétique et son utilité.

Exercices



Les élèves doivent entraîner un aimant permanent monté perpendiculairement à l'axe de rotation à l'aide d'une manivelle et d'une courroie pour le mettre en rotation. Ils doivent ensuite placer une bobine avec un noyau de fer à proximité de l'aimant permanent en rotation et mesurer la tension ou le courant ainsi généré.

Consignes de sécurité

PHYWE



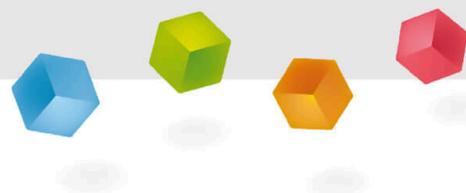
Les consignes de sécurité générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

Indications sur la mise en œuvre :

- Pour cette expérience, il est préférable que les élèves travaillent par deux. Une personne actionne la manivelle et une autre tient la bobine.
- L'instrument de mesure utilisé doit être conçu pour mesurer soit des tensions alternatives de l'ordre du millivolt, soit des courants alternatifs de l'ordre du milliampère.

PHYWE

Informations pour les étudiants



Motivation

PHYWE



Feux de signalisation commandés par induction

L'induction électromagnétique signifie qu'un champ électrique (et donc un courant électrique) est généré dans un conducteur par une modification de la densité de flux magnétique. Les modifications de la densité de flux magnétique peuvent être provoquées par exemple par un champ magnétique alternatif d'une bobine ou par le mouvement d'un aimant permanent. Ainsi, les feux de signalisation dans le trafic routier peuvent par exemple être activés automatiquement. Les boucles d'induction dans la rue enregistrent une modification du champ magnétique due au passage d'une voiture et le feu passe au vert.

Exercices

PHYWE



Tu sais que l'on peut produire du mouvement à partir de l'électricité, comme par exemple avec un moteur électrique. Dans cette expérience, tu dois découvrir si ce processus fonctionne également dans le sens inverse, c'est-à-dire si l'on peut produire de l'électricité à partir du mouvement.

Pour ce faire, tu vas procéder de la manière suivante :

1. Installe le montage expérimental et connecte la bobine à un multimètre.
2. Fais tourner l'aimant permanent et observe le multimètre.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Coffret TESS Moteur électrique / Générateur, EMG	15221-88	1
2	Cobra SMARTsense Current - Capteur de mesure du courant électrique ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
3	Cobra SMARTsense Voltage - Capteur de mesure de la tension électrique ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
4	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

Montage (1/3)

PHYWE

Pour les mesures effectuées avec les **Capteurs Cobra SMARTsense** l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. Celle-ci peut être téléchargée gratuitement à partir de l'app store approprié (voir ci-dessous pour les codes QR). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que sur votre appareil (smartphone, tablette ou ordinateur de bureau) **Bluetooth** est bien **activé**.



iOS



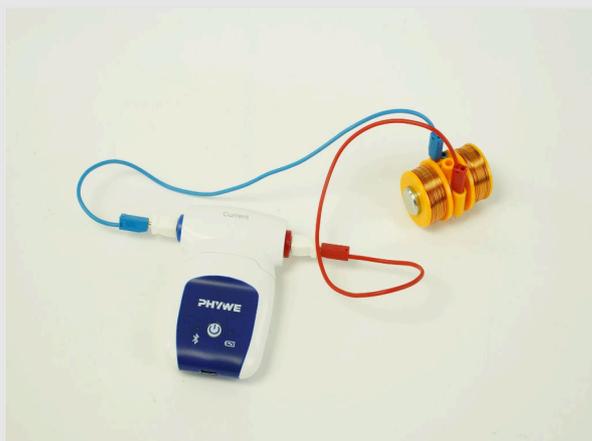
Android



Fenêtres

Montage (2/3)

PHYWE



Connecter la bobine et le SMARTsense
(Current)

Relie la bobine et le SMARTsense Cobra à l'aide des câbles de connexion et des fiches de réduction.

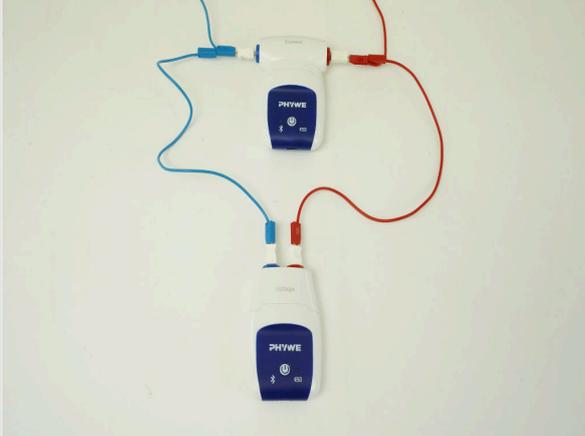
Utilise le Cobra SMARTsense Current pour mesurer les courants électriques.

Introduis le noyau de fer dans la bobine.

Construis ensuite le générateur en montant l'aimant permanent sur l'inverseur de courant et en couplant la manivelle à l'inverseur de courant à l'aide de la courroie. Dans cette expérience, l'inverseur de courant est uniquement utilisé comme axe de rotation.

Montage (3/3)

PHYWE



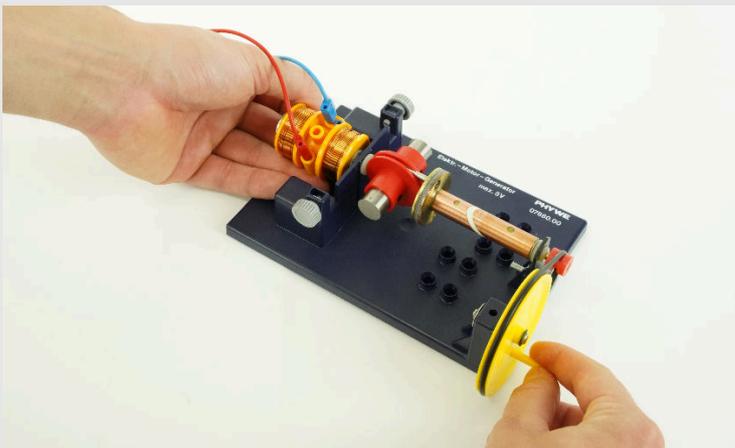
SMARTsense Current & SMARTsense Voltage connectés en parallèle

Remarque : tu peux connecter le SMARTsense Voltage en parallèle avec le SMARTsense Current pour mesurer simultanément le courant et la tension pendant l'expérience.

Allume le SMARTsense en maintenant le bouton I/O enfoncé pendant environ trois secondes. Démarre mesureAPP et sélectionne le(s) capteur(s) pour les connecter.

Mise en œuvre (1/2)

PHYWE



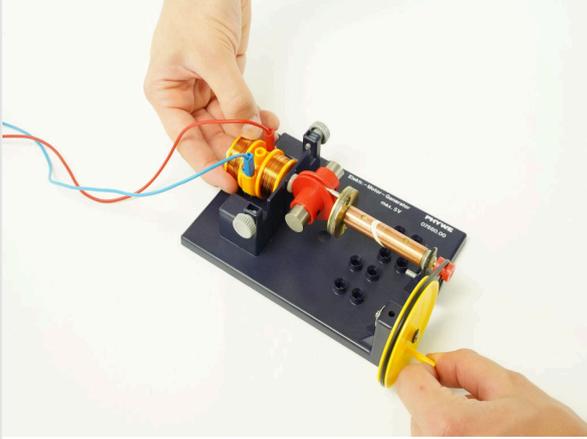
Montage expérimental 1 - Bobine avec noyau de fer

Essai : 1ère partie

- Positionne la bobine avec le noyau de fer et le SMARTsense connecté près de l'aimant permanent comme indiqué sur l'illustration.
- Démarre une mesure et fais tourner rapidement l'aimant permanent à l'aide de la poulie avec manivelle et courroie de transmission.
- Qu'est-ce que tu observes ? Enregistre ta mesure si nécessaire.

Structure et mise en œuvre (2/2)

PHYWE



Montage expérimental 2 - Bobine sans noyau de fer

Essai : deuxième partie

- Répétez l'expérience 1, mais cette fois sans le noyau de fer dans la bobine.
- Rapprochez la bobine de l'aimant permanent et lancez une nouvelle mesure.
- Faites tourner l'aimant permanent à la même vitesse que dans la 1ère partie de l'expérience et observez l'évolution qui en résulte.
- Terminez la mesure et enregistrez votre mesure si nécessaire.

PHYWE

Rapport



Tâche 1

PHYWE

Laquelle des affirmations suivantes correspond à tes observations ?

- Dans la 2e partie de l'essai, les valeurs maximales mesurées étaient relativement importantes.
- Dans la 1ère partie de l'essai, les valeurs maximales mesurées étaient comparativement faibles.
- Dans la 1ère partie de l'essai, les valeurs maximales mesurées étaient relativement importantes.
- Dans la 2e partie de l'essai, les valeurs maximales mesurées étaient comparativement faibles.

✓ Vérifier

Tâche 2

PHYWE

Le processus observé dans l'expérience est appelé "induction électromagnétique". Décris le principe de l'induction électromagnétique.

L'induction électromagnétique se produit par exemple lorsqu'on déplace rapidement un [] le long d'une []. Ce mouvement crée un [] dans le conducteur et donc un [] que l'on peut mesurer. Cela fonctionne aussi longtemps que l'aimant est en [], aucune tension n'est induite []. Cette méthode peut être utilisée par exemple dans une [] pour produire de l'électricité.

aimant permanent

champ électrique

dynamo/génératrice

boucle conductrice

mouvement

courant

au repos

✓ Vérifier

Tâche 3

PHYWE

Réfléchis aux applications suivantes pour lesquelles ce principe pourrait être utilisé.

- Pour la production d'électricité. Par exemple, les générateurs actionnés par des turbines dans les centrales hydroélectriques.
- Pour créer, à l'aide de l'induction, ce que l'on appelle un frein à courants de Foucault, à l'aide duquel les trains peuvent être freinés.
- Pour faire bouillir de l'eau à l'aide d'une cuisinière à induction.

[✓ Vérifier](#)

Film	Score/Total
Film 16: Observations	0/2
Film 17: Conclusion	0/7
Film 18: Exemples d'application	0/3

Somme totale  0/12

[👁 Solutions](#)[🔄 Répéter](#)