

Tension induite et densité de flux magnétique



Physique

Électricité et magnétisme

Électromagnétisme et induction



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

-



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

20 procès-verbal

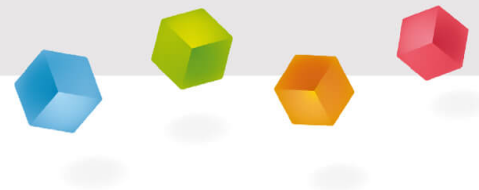
Ce contenu est également disponible en ligne à l'adresse suivante:



<https://www.curriculab.de/c/67fcc04ca4f18100020e970c>

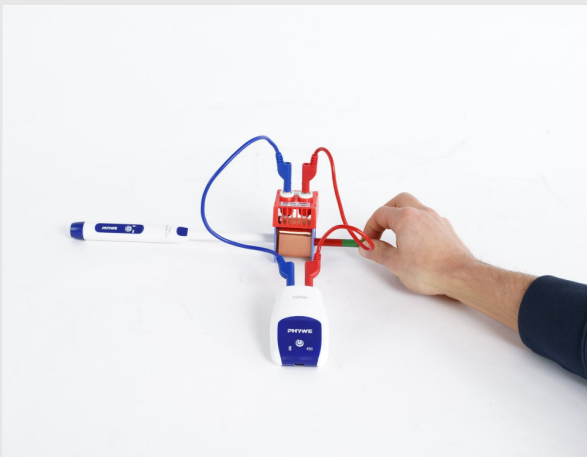
PHYWE

Informations pour les enseignants



Application

PHYWE



Montage de l'expérience

L'induction électromagnétique décrit la génération d'une tension électrique lorsque le flux magnétique à travers une bobine change. La tension résultante peut être mesurée directement et détectée en tant que champ électrique.

Un exemple pratique est la dynamo de vélo : ici, le mouvement de rotation de la roue fait passer un aimant devant une bobine. La variation de l'intensité du champ magnétique génère une tension électrique qui alimente la lampe du vélo.

Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

Prescience



Aucune connaissance préalable n'est requise.

Principe



Si l'on déplace un aimant d'une certaine manière à l'intérieur d'une bobine, cela entraîne une modification du flux magnétique à l'intérieur du conducteur électrique. Cette modification induit une tension électrique et donc un flux de courant électrique dans la bobine.

Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

Objectif



Les élèves doivent comprendre le principe de l'induction électromagnétique et établir eux-mêmes la proportionnalité entre la tension d'induction et le taux de variation de la densité de flux. Cela servira de travail préparatoire à l'introduction de la loi de l'induction.

Exercices



1. Structure de l'essai conformément aux instructions.
2. Mouvement de l'aimant avec détection simultanée de la densité de flux magnétique et de la tension induite.
3. Déduction des relations entre les grandeurs détectées.

Consignes de sécurité

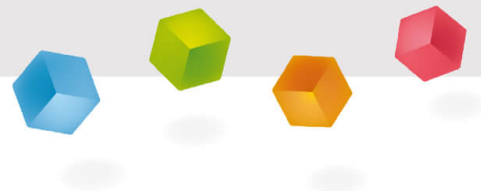
PHYWE



Les conseils généraux pour une expérimentation sûre dans l'enseignement des sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE

Informations pour les étudiants



Motivation

PHYWE



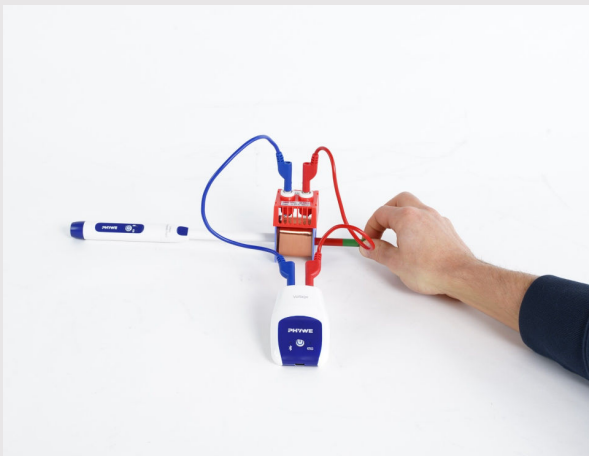
Lumière de vélo alimentée par induction électromagnétique

Vous êtes-vous déjà demandé pourquoi la lampe de votre vélo s'allume dès que vous démarrez - sans pile ni interrupteur ? L'explication est fournie par l'induction électromagnétique : le mouvement modifie un champ magnétique, ce qui crée une tension électrique dans la bobine.

Ce principe n'est pas seulement utilisé dans la dynamo de vélo, mais partout où le mouvement génère de l'électricité. Au cours de l'expérience, vous découvrirez comment les variations du champ magnétique génèrent de l'énergie électrique et quel rôle jouent la direction et la vitesse du mouvement.

Exercices

PHYWE



Montage de l'expérience

1. Structure de l'essai conformément aux instructions.
2. Mouvement de l'aimant avec détection simultanée de la densité de flux magnétique et de la tension induite.
3. Déduction des relations entre les grandeurs détectées.

Matériel

Position	Matériel	N° d'art.	Quantité
1	Plaque enfichable avec douilles de 4 mm	06033-00	1
2	Câble de connexion, 25 cm, 19 A, bleu Câble d'expérimentation, connecteur 4 mm	07313-04	1
3	Câble de connexion, 25 cm, 19 A, rouge Câble d'expérimentation, connecteur 4 mm	07313-01	1
4	Bobine, 1600 spires	07830-01	1
5	Aimant, d = 8 mm, l = 60 mm, pôles de couleur	06317-00	1
6	Cobra SMARTsense Voltage - Capteur de mesure de la tension électrique ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
7	Cobra SMARTsense 3-Axis Magnetic field - Capteur de mesure du champ magnétique sur 3 axes ± 130 mT / ± 5 mT (Bluetooth + USB)	12947-00	1
8	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les terminaux	14581-61	1

Montage (1/2)

PHYWE

Pour mesurer avec les capteurs **Cobra SMARTsense**, l'application **measureAPP** de PHYWE est nécessaire. L'application peut être téléchargée gratuitement dans l'App Store correspondant (voir les codes QR ci-dessous). Avant de lancer l'application, vérifie que ton appareil (smartphone, tablette, ordinateur de bureau) est correctement configuré et que le **Bluetooth est activé**.



iOS



Android

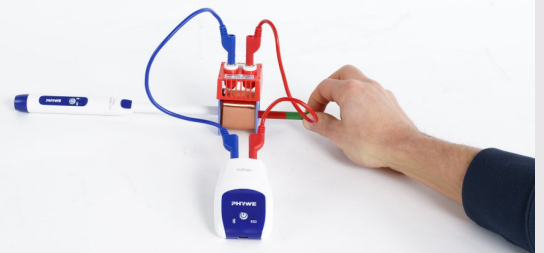


Windows

Montage (2/2)

PHYWE

- Construis l'expérience selon l'illustration ci-contre.
- Utiliser une bobine avec les spécifications suivantes
 - $N = 1600$



Montage de l'expérience

Mise en œuvre (1/2)

PHYWE

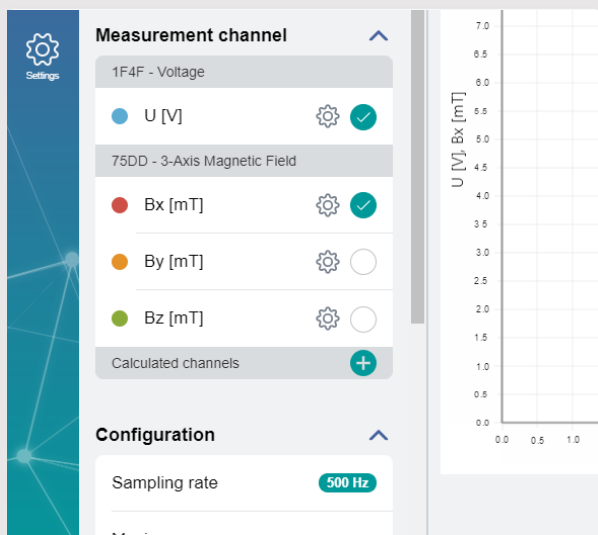


Cobra SMARTsense Voltage & Magnetic Field

- Allume les capteurs Cobra SMARTsense Voltage et Cobra SMARTsense magnetic field en appuyant sur le bouton des deux capteurs pendant environ 3 secondes.
- Assure-toi que le terminal peut se connecter en Bluetooth.
- Ouvre PHYWE measureAPP et sélectionne les capteurs "Voltage" et "Magnetic Field".

Mise en œuvre (2/2)

PHYWE



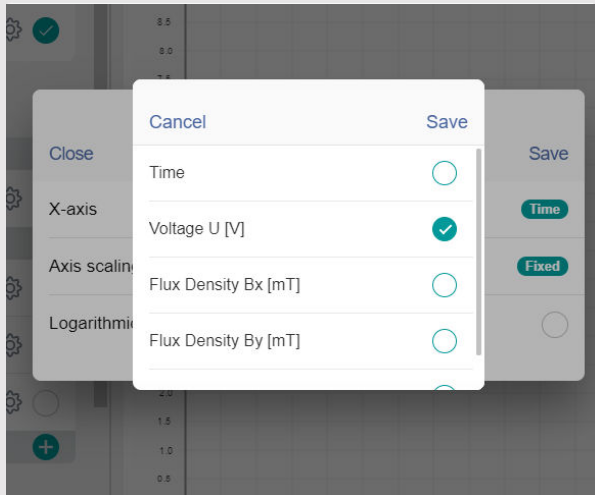
Paramètres dans measureAPP

Après avoir connecté le capteur de terrain gastrique Cobra SMARTsense, effectue les réglages suivants dans measureAPP :

- Après la connexion, sélectionne la plage de mesure fine (-5 mT... + 5 mT) pour le capteur.
- Sous Canal de mesure, sélectionne uniquement la direction longitudinale B_x du capteur, de sorte que seule la densité de flux magnétique dans la direction de l'axe longitudinal du capteur est mesurée.
- Sous Configuration, choisis la fréquence d'échantillonnage pour les capteurs. Plus celle-ci est élevée, plus les mesures sont précises.

Mise en œuvre (3/3)

PHYWE



Paramètres dans measureAPP

Effectue les étapes suivantes dans measureAPP :

- Va dans la section "Configuration" et clique sur le bouton "Mettre à zéro". Sélectionne à la fois la tension et la densité de flux.

Pour finir, modifie l'axe X en appuyant sur la roue dentée qui se trouve à côté de l'axe X. Tu peux aussi appuyer sur la roue dentée qui se trouve à côté de la roue dentée.

- Choisis la tension U de.
- L'axe Y s'adapte automatiquement et devrait tenir compte de la densité de flux magnétique B montrer.

Mise en œuvre (4/3)

PHYWE

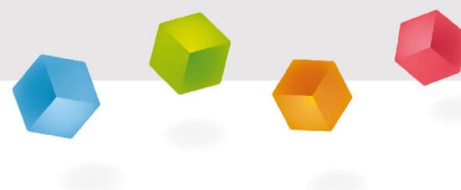
Démarre une mesure.

Déplace l'aimant devant ou dans la bobine selon différents schémas. N'exécute pas les mouvements trop rapidement et enregistre de temps en temps tes mesures pour obtenir des graphiques de comparaison.

Voici quelques exemples de ce que tu peux faire. Inscris tes observations dans la section Protocole :

1. Déplace l'aimant dans la bobine, pôle nord en avant, attends un peu et déplace le aimant en arrière.
2. Répète l'opération avec le côté du pôle sud.
3. Déplace l'aimant plus rapidement vers l'intérieur et vers l'extérieur de la bobine.
4. Laisse l'aimant reposer dans la bobine.
5. Fais tourner l'aimant dans la bobine autour de son axe longitudinal.

PHYWE



Rapport

Évaluation (1/2)

PHYWE

Mouvement

Observation

Pôle nord dans la bobine

Pôle nord hors de la bobine

Pôle sud dans la bobine

Pôle sud hors de la bobine

Mouvement

Observation

Mouvement plus rapide de l'aimant

L'aimant repose dans la bobine

Rotation de l'aimant autour de l'axe longitudinal

(Dans la section "Evaluation (2/2)", vous pouvez inscrire les mouvements que vous avez imaginés et les observations correspondantes).

Évaluation (2/2)

PHYWE

Mouvement

Observation

Mouvement

Observation

Tâche 1

PHYWE

Quelle est la relation entre le taux de variation de la densité de flux magnétique et la tension d'induction ?

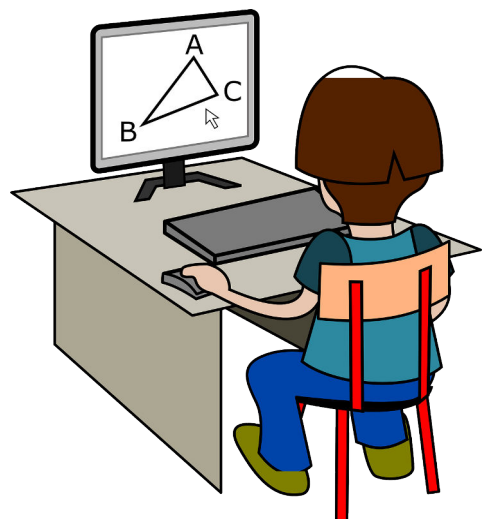


$$U_{ind}(t) = dB(t)/dt$$

$$U_{ind}(t) \sim dB(t)/dt$$

$$U_{ind}(t) \sim \log(dB(t)/dt)$$

$$U_{ind}(t) \sim (dB(t)/dt)^2$$



Tâche 2

PHYWE

Faites glisser les mots dans les bonnes cases !

Le [] d'un aimant dans une bobine influence la []. Si l'aimant se déplace [], la variation régulière du champ magnétique produit une []. Si le mouvement est [], le taux de variation du flux magnétique augmente, ce qui génère une []. En revanche, si l'on maintient l'aimant immobile, le champ magnétique reste constant et [] n'est plus induite. Ce n'est qu'après un nouveau mouvement ou un changement de direction que le [] change à nouveau et qu'une tension peut être mesurée.

flux magnétique

faible tension

plus rapide

mouvement

tension d'induction

lentement

tension plus élevée

aucune tension

Tâche 3

PHYWE

Remplis les espaces vides.

L'induction électromagnétique décrit la création d'une tension électrique lorsque le [] est modifié par une []. Si un aimant est déplacé vers l'intérieur ou l'extérieur de la bobine, le flux magnétique change, ce qui induit une []. Plus le mouvement est [], plus la tension d'induction est élevée. En revanche, si l'on maintient l'aimant immobile, le champ magnétique reste [], et aucune tension n'est générée. Cette dépendance suit le principe selon lequel la tension d'induction est [] au taux de variation du flux magnétique.

 Vérifier

Film	Score / Total
Film 19: Relation entre le taux de variation de la densité de flux...	0/2
Film 20: Mouvement de l'aimant	0/8
Film 21: Résumé de l'induction électromagnétique	0/6

Somme totale

 Solutions Répéter Exporter du texte