

# Commutateur



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/63970bac40d642000377f503>

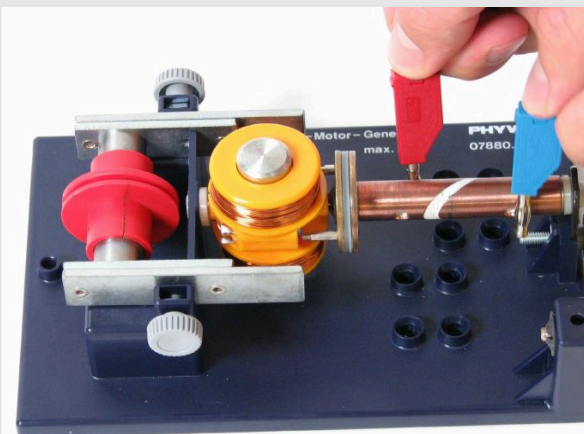
PHYWE

# Informations pour les enseignants



## Application

PHYWE



Montage expérimental d'un moteur électrique avec inverseur de courant

Le principe du moteur électrique est basé sur la répulsion ou l'attraction permanente entre les aimants permanents et les électroaimants.

Pour que ces forces puissent effectivement faire tourner l'arbre d'entraînement du moteur, il faut qu'il y ait une inversion permanente de la polarité du courant. Sans cette inversion, l'arbre ne tournerait que jusqu'à ce que le champ magnétique du rotor et celui du stator soient orientés dans le même sens.

En ce point, une inversion de polarité doit avoir lieu pour que l'arbre continue à tourner. Pour cette inversion de polarité, on utilise dans les moteurs à courant continu ce que l'on appelle un inverseur de courant ou un commutateur.

## Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

### Prescience



Les élèves devraient déjà posséder des connaissances de base approfondies sur les grandeurs physiques telles que le courant, la tension, la force et le moment, afin de pouvoir réaliser les expériences relatives au moteur électrique. De plus, ils doivent avoir acquis des connaissances de base sur la transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique afin de comprendre comment le moteur électrique transforme le courant en mouvement.

### Principe



Le rôle du commutateur de courant, également appelé commutateur, est d'inverser la polarité des bornes de sortie ou d'entrée du moteur électrique ou du générateur. Le commutateur remplit la fonction d'un onduleur mécanique lors du fonctionnement du moteur.

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

PHYWE

### Objectif



Les élèves apprennent le principe de fonctionnement et la nécessité du commutateur pour le fonctionnement d'un moteur électrique.

### Exercices



Les élèves commencent par construire un moteur électrique. Ensuite, ils étudient le fonctionnement du commutateur de courant à l'aide du moteur.

## Consignes de sécurité

PHYWE



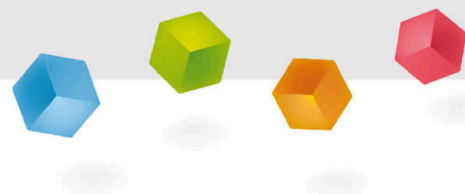
Les consignes de sécurité générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

### Indications sur la structure et la réalisation :

Lors du montage des pièces polaires, il faut veiller à ce que la bobine puisse se déplacer librement entre elles et que les pièces polaires ne touchent pas le noyau de fer, même en position horizontale.

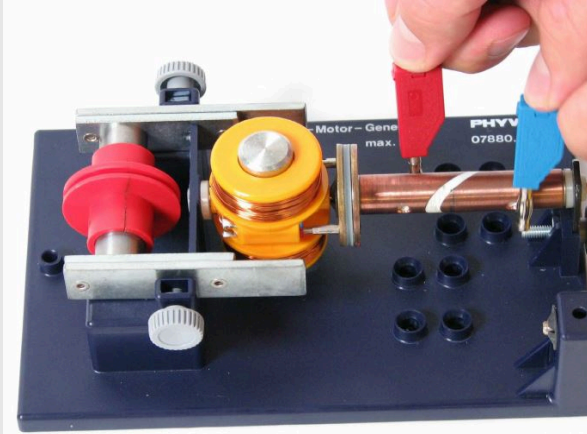
PHYWE

## Informations pour les étudiants



## Motivation

PHYWE



Montage expérimental d'un moteur électrique avec inverseur de courant

Comme tu l'as déjà appris en détail, les moteurs électriques sont des composants d'entraînement très importants dans tous les domaines de la technique.

Tu as déjà étudié la possibilité de convertir le courant électrique en énergie cinétique. Jusqu'à présent, l'arbre de transmission s'est déplacé, mais n'a pas effectué de rotation permanente.

Pour que cela soit possible, un moteur électrique a besoin d'une possibilité d'inverser régulièrement la polarité du courant. Cet effet est assuré par l'inverseur de courant (également appelé commutateur). Dans cette expérience, tu vas examiner de plus près comment cela fonctionne exactement et pourquoi il assure la rotation permanente de l'arbre du moteur.

## Exercices

PHYWE



Dans cette expérience, tu vas t'intéresser au principe de l'inversion de la polarité du courant dit d'induit sur le moteur électrique.

A cette fin, tu monteras un moteur électrique avec un inverseur de courant et tu l'étudieras en détail.

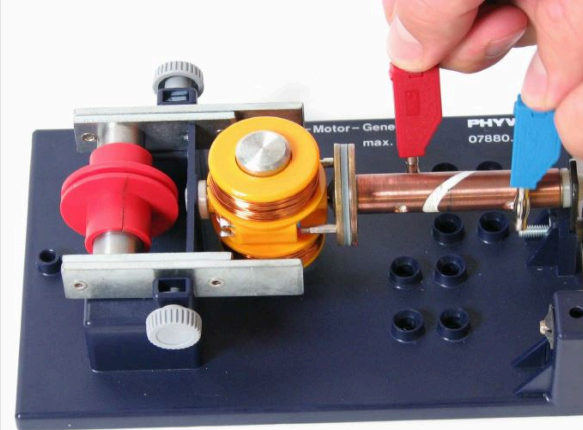
## Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	<a href="#">Coffret TESS Moteur électrique / Générateur, EMG</a>	15221-88	1
2	<a href="#">PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A</a>	13506-93	1
3	<a href="#">Câble de Connexion, 25cm, 19 A, rouge</a>	07313-01	1
4	<a href="#">Câble de Connexion, 25cm, 19 A, bleu</a>	07313-04	1



## Montage

PHYWE



Montage expérimental d'un moteur électrique avec inverseur de courant

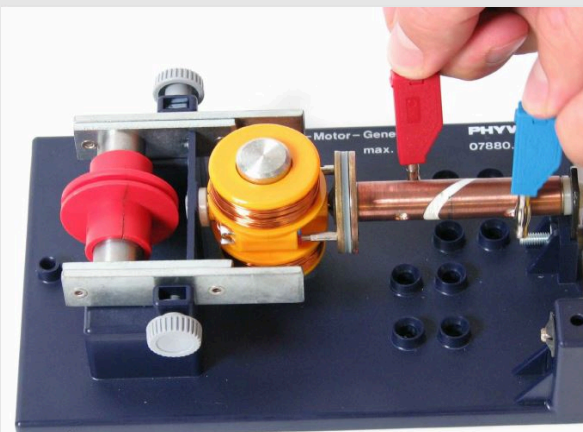
Pousse la bobine avec le noyau de fer sur le commutateur de courant. Les contacts du commutateur de courant sont alors insérés dans les douilles rouges.

Termine le montage de l'expérience comme indiqué dans l'illustration ci-contre.

La bobine doit alors être verticale et une tension de 4 jusqu'à 4,5 V doit être appliquée. La bobine doit pouvoir tourner librement entre les pièces polaires.

## Mise en œuvre (1/2)

PHYWE



Montage expérimental d'un moteur électrique avec inverseur de courant

Essai 1 :

- Allume le courant.
- Comme le montre l'illustration, tiens les fiches du câble de raccordement aux deux extrémités isolées l'une de l'autre.
- Rouleaux de cuivre de l'inverseur de flux tout en observant attentivement le comportement du rotor.
- Repositionne la bobine à la verticale et en pole. Veille à ce que la même moitié de la bobine que celle du début soit à nouveau en haut.
- Observe ce qui change lorsque tu rétablis le contact.

## Mise en œuvre (2/2)

PHYWE



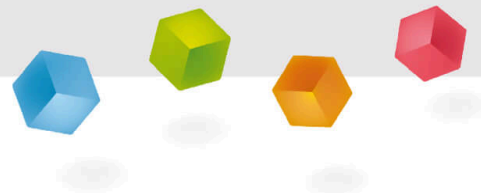
Montage expérimental d'un moteur électrique avec inverseur de courant

### Essai 2 :

- Remets la bobine à la verticale et place les deux connecteurs dans la section centrale de l'inverseur de courant, là où les rouleaux de cuivre se chevauchent.
- Comment se comportent maintenant la bobine et le commutateur de courant ?
- Place la bobine à l'horizontale, répète la partie de l'expérience ci-dessus et observe à nouveau le comportement du rotor.

PHYWE

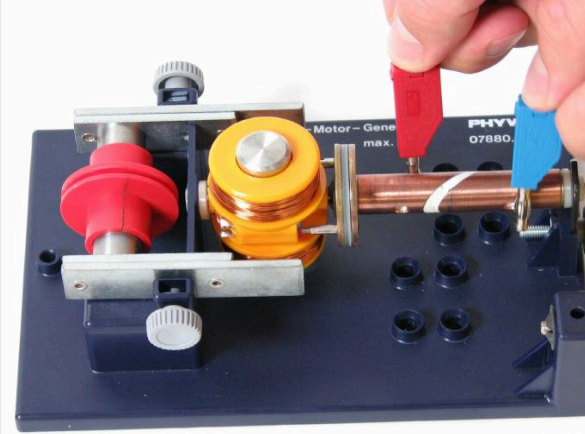
## Rapport





## Tâche 1

PHYWE



Montage expérimental d'un moteur électrique avec inverseur de courant

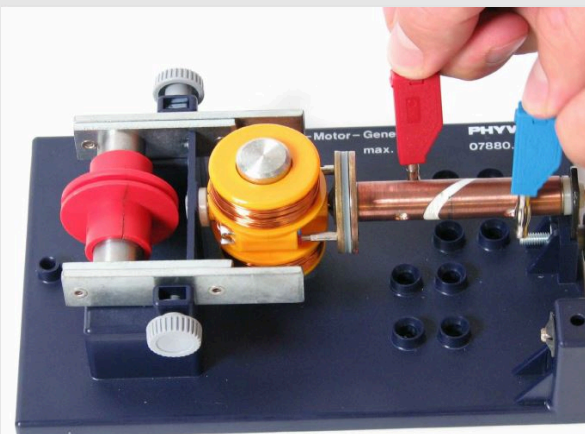
Quelle a été ton observation pendant la première partie de la première expérience ?

- ☐ La bobine s'est déplacée de  $90^\circ$  tournée en position horizontale.
- ☐ La bobine s'est déplacée de  $180^\circ$  tournée.
- ☐ La bobine n'a pas bougé pendant l'expérience.

✓ Vérifier

## Tâche 2

PHYWE



Montage expérimental d'un moteur électrique avec inverseur de courant

Quelle a été ton observation pendant la deuxième partie de la première expérience ?

- ☐ La bobine s'est mise en position horizontale dans la même direction que dans la partie 1.
- ☐ La bobine s'est mise en position horizontale, à l'opposé de la pièce 1.
- ☐ La bobine n'a pas bougé pendant l'expérience.

✓ Vérifier

## Tâche 3

PHYWE

Quelles ont été tes observations lors de la deuxième tentative ?

Partie 1:\NLa [ ] s'est déplacée de la position [ ] et a commencé à [ ].

Partie 2:

La bobine ne s'est pas [ ] de la position [ ] et n'a pas [ ] non plus.

bobine

verticale

rotation

déplacée

rotation

horizontale

✓ Vérifier

## Tâche 4

PHYWE

Explique le processus qui se produit dans la deuxième partie de l'expérience. Parle également de la désignation "inverseur de courant".

Le [ ] doit son nom au fait qu'après un demi-tour, il [ ] la bobine en changeant la direction dans laquelle le [ ] traverse la bobine. Cela a pour conséquence qu'après le premier [ ] de tour, alors que les pôles nord et sud seraient normalement [ ], des pôles [ ] se trouvent soudain à proximité immédiate. Cela entraîne une nouvelle [ ] de la bobine. Ce processus se répète encore et encore.

pôle

demi-rotation

courant

inverseur de courant

juxtaposés

égaux

quart

✓ Vérifier

Film	Score / Total
Film 14: Observation : expérience 1, partie 1	0/1
Film 15: Observation : expérience 1, partie 2	0/1
Film 16: Observation : essai 2	0/6
Film 17: Conclusion	0/7

Somme totale  0/15

 Solutions

 Répéter