Transfomodèle® 2

01154

NOTICE

Retrouvez l'ensemble de nos gammes sur : www.pierron.fr

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77 • **Fax :** 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr

Présentation

1 - Introduction

Ce produit a pour objectif de montrer simplement le fonctionnement du transformateur. Très pédagogique, cette maquette est composée de deux bobines disposant chacune de deux enroulements qui sont placées avec leur noyau respectif sur un support isolant. L'accès aux différents enroulements se fait par douilles de sécurité.

2 - Composition

- Un transformateur Transfomodèle® 2
- Un noyau de fer
- Une notice

Caractéristiques

- Bobines à deux enroulements (2 x 900 spires)
- Noyau en fer
- Courant admissible : 150 mA
- Tension maxi : 6 V
- Section centrale de chaque bobine : 10 × 10 mm
- Section du noyau (formé de deux U) : 10 × 10 mm
- Boîtier en ABS
- Dimensions du support : 130 × 80 × 36 mm

Installation

1 - Montage

Le transformateur est livré prêt à fonctionner. Pour couper le circuit du noyau de fer, il suffit de retirer les deux clips ressorts placés de part et d'autre du U.

2 - Précautions d'installation

Il ne faut pas placer le transformateur à proximité d'un robinet d'eau, et éviter toute projection d'un liquide.

3 - Installation

Nous travaillerons de préférence sur une surface plane, et isolante. Un plan de travail métallique, même isolé par une surface isolante est déconseillé.

Utilisation de l'appareil

1 - Rappel des lois fondamentales

Dans un circuit électrique fermé, constitué par un conducteur ou des conducteurs (ici des bobines), apparaît un courant électrique lorsque ce circuit est déplacé dans un champ magnétique de façon à « couper » les lignes de force de ce champ. Les courants électriques produits de cette façon s'appellent des courants induits.

L'excitation d'une force électromotrice par induction se nomme induction électromagnétique. La grandeur de cette force électromotrice dépend de l'induction magnétique, de la longueur active et du nombre de conducteurs (nombre de spires de la bobine) ainsi que de la vitesse du déplacement relative des conducteurs dans le champ magnétique. Elle est proportionnelle au sinus de l'angle entre la direction du déplacement des conducteurs et la direction de l'induction magnétique.

Le sens des f.e.m. (forces électromotrices) peut être déterminé selon la règle de Fléming (règle de la main droite). Les courants d'induction et les f.e.m. induites sont compatibles avec la loi de Lenz. La grandeur des f.e.m. induites est déterminée par la formule :

$$e = B.l.v.\sin\alpha.10^{-8}$$

Le transformateur est une « machine » à courant alternatif dont le fonctionnement est basé sur le phénomène de l'induction électromagnétique.

2 - Description d'un transformateur

Deux bobines indépendantes électriquement (**P** et **S**) entourent les deux branches d'un cadre constitué par un noyau de fer (tôles de fer compressées).
La bobine **P** nommée PRIMAIRE, reçoit la tension alternative d'entrée de valeur efficace **Up**.
La bobine **S** nommée SECONDAIRE, fournit une tension alternative de valeur efficace **Us**.
Cette nouvelle tension dépend du rapport de transformation du transformateur ainsi obtenu, qui est défini par la relation :

$$R = Ns/Np = Us/Up$$

où **Ns** et **Np** sont respectivement le nombre de spires des bobines secondaire et primaire.

3 - Précautions d'emploi

Pour des raisons de sécurité, nous vous conseillons de ne jamais travailler avec la tension 230 V du secteur. Utilisez toujours des transformateurs abaisseur de tension, et évitez de dépasser les 6 V.
Nous vous conseillons l'alimentation réf. 01981.10 qui délivre les tensions 6 ou 12 V alternatif.

4 - Principe de fonctionnement de l'appareil

Deux bobines dont chacune dispose de 2 x 900 spires sont placées avec leur noyau métallique sur un socle isolant.
L'accès aux différents enroulements par douilles facilite les branchements.
Le nombre de spires 900 et 1 800, permet un calcul rapide des rapports de transformation (1 - 0,5 - 2).
Vous pourrez utiliser le transformateur en abaisseur de tension ou en élévateur de tension.

5 - Fonctionnement

Les bobines étant indépendantes l'une de l'autre, vous pouvez les utiliser indifféremment comme primaire ou comme secondaire, il est préférable de les utiliser comme cela est indiqué sur le support, pour ne pas déranger la logique des élèves.
Pour le fonctionnement, inspirez-vous des quelques expériences proposées ici, qui ne sont pas limitatives.

1 - Exemples d'utilisation

- Loi de Lenz
- Expérience de Faraday
- Rôle du transformateur

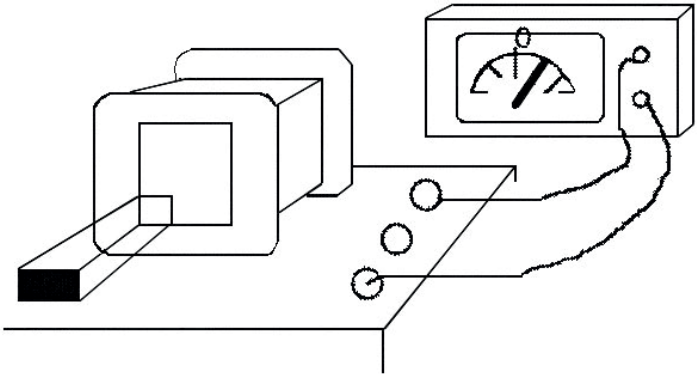
2 - Matériel complémentaire

- Une source d'alimentation alternative et/ou continue 6-12 V / 5 A, réf. 01981.10
- Un multimètre numérique, réf. 40106.10
- Un oscilloscope, réf. 15587.10
- Un aimant, réf. 03710.10
- Un galvanomètre à zéro central
- Quelques cordons de raccordement

3 - Expérience I : Loi de Lenz

Mode opératoire

- Retirer le noyau des bobines en retirant les deux clips de blocage.
- Puis réaliser le montage suivant en utilisant une seule bobine.



Le circuit induit est constitué par la bobine **Bs**, par exemple, reliée au galvanomètre. Le circuit inducteur c'est un aimant.

Expérience

Si vous approchez l'aimant de la bobine **Bs**, l'aiguille du galvanomètre dévie. Elle dévie à gauche ou à droite suivant le pôle présenté de l'aimant.

Si vous retirez l'aimant, en l'éloignant, de la bobine, l'aiguille va dévier à nouveau mais suivant l'effet contraire.

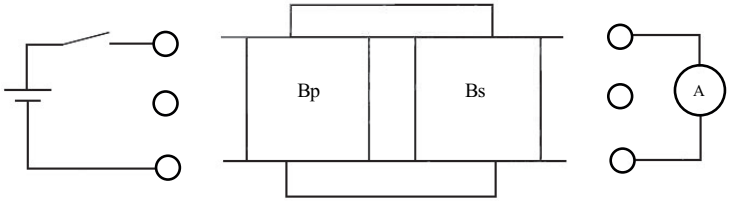
- **Conclusion, Loi de Lenz :**

  Le sens du courant induit est tel que par ses effets, il s'oppose à la variation de flux qui lui a donné naissance.

4 - Expérience 2 : Expérience de Faraday

- **Mode opératoire** :

  Replaçons le noyau dans les bobines, puis réalisons le montage suivant :



- **Expérience**

  Avant de fermer le circuit magnétique, essayons d'approcher l'aimant de tout à l'heure de la bobine **Bp**, qu'observons-nous ?

  Le flux magnétique est transmis par le noyau à la bobine **Bs**, et l'aiguille du galvanomètre dévie.

  Fermons le circuit magnétique, en complétant le U pour obtenir un cadre.

  Raccordons électriquement par deux cordons, la bobine **Bp** à une alimentation à courant continu équipée d'un interrupteur, ou ajoutez-en un dans le circuit.

  Lorsque vous fermez l'interrupteur (le circuit), l'aiguille du galvanomètre dévie, vous ouvrez le circuit, la déviation de l'aiguille s'observe dans l'autre sens.

  Si vous changez le sens du courant dans la bobine primaire, les réactions observées seront inversées.

- **Conclusion 1 : Loi de Lenz**

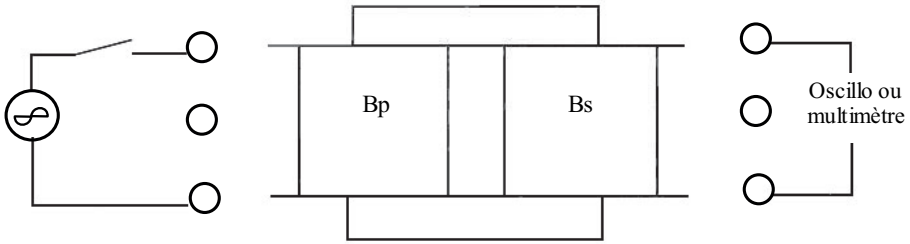
  Le sens du courant induit est tel que par ses effets, il s'oppose à la variation de flux qui lui a donné naissance.

Remarque : vous pouvez remplacer le galvanomètre par un oscilloscope ou un multimètre à affichage numérique.

- **Conclusion 2 : un transformateur ne fonctionne pas avec du courant continu**
  Nous avons pu constater que, les phénomènes observés dépendaient d'une variation brutale de la tension, ou de la variation d'un flux magnétique.
  En effet si la tension aux bornes de la bobine **Bp** est maintenue, nous mesurons 0 aux bornes de **Bs**.

5 - Expérience 3 : Rôle du transformateur

- **Mode opératoire :**
  Reprenons le montage de l'expérience 2, remplaçons l'alimentation en courant continu par une tension sinusoïdale de 50 Hz.



- **Rapport de transformation**
  Réalisons le tableau ci-dessous et complétons.

Up	Bp	Bs	Bs/Bp	Us	Us/Up
6 V	900 sp.	900 sp.	1		
6 V	900 sp.	1 800 sp.	2		
6 V	1 800 sp.	1 800 sp.	1		
6 V	1 800 sp.	900 sp.	0,5		
6 V					

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil.
Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.
Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.
Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.
Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.
Vices apparents : nous ne pourrons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.
La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.

ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA
CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77
Fax : 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr