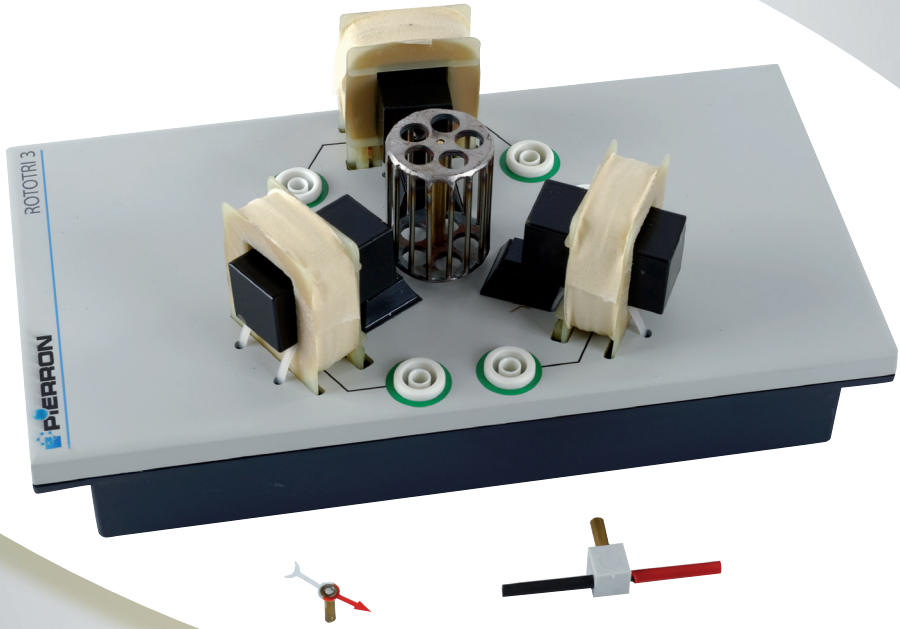
# Module Moteur Asynchrone ROTOTRI® 3 03147

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 support et ses composants vous permettront d'étudier :
- le générateur de triphasé ;
- le moteur triphasé synchrone ;
- le moteur asynchrone triphasé.

L'appareil est constitué de trois bobines, raccordées chacune à deux douilles double puits et disposées à 120° les unes des autres. Un pivot est positionné au centre de ces trois bobines. Il sert d'axe de rotation pour les aiguilles et la cage d'écureuil.

## 2 - Contenu de l'emballage

- Un support isolant muni de trois bobines
- Trois noyaux en fer doux
- Une aiguille aimanté
- Un aimant tournant
- Une cage d'écureuil
- Une notice

# Caractéristiques

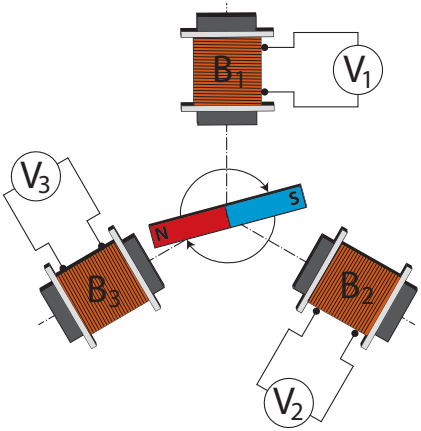
- Alimentation : triphasé 3 x 12 V
- Bobine : 900 spires
- Aiguille aimantée : longueur : 26 mm
- Aimant tournant : Ø 50 mm
- Cage d'écureuil : Ø 30 mm
- Boîtier en ABS
- Raccordement sur douilles double puits Ø 4 mm
- Dimensions hors tout : 240 x 127 x 80 mm

- Les bobines du moteur sont équipées de douilles de sécurité double puits ; nous préconisons l'utilisation de cordons adéquats pour ne pas rompre la chaîne « sécurité ».
- Le pivot central permettant le positionnement des divers accessoires est en inox et, pour garantir une bonne rotation sans frottement, il est pointu.

Dans les deux cas mentionnés, veuillez prendre les précautions qui s'imposent en prévenant les élèves des risques encourus.

# Utilisation

## 1 - Principe de l'alternateur triphasé



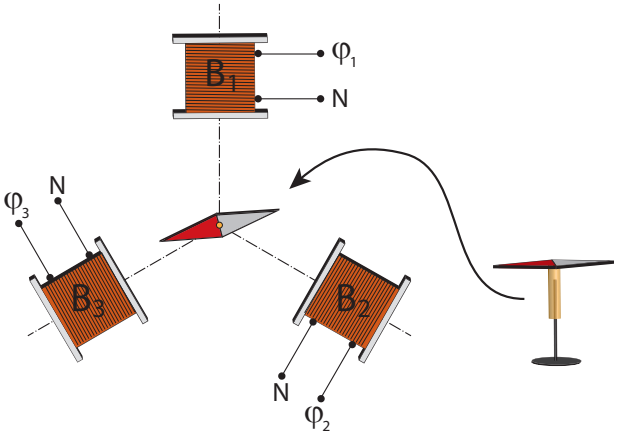

Le rotor est constitué ici du barreau aimanté. Les noyaux de fer sont disposés au cœur des bobines. Conformément au schéma ci-contre, chaque bobine est reliée à un millivoltmètre à zéro central, permettant ainsi de discerner le sens du courant (les appareils numériques ne conviennent pas).
En faisant tourner lentement le barreau aimanté (à la main), chaque bobine devient le siège d'une force électromotrice induite alternative qui se traduit par une oscillation de l'aiguille de chacun des voltmètres.
Cette observation peut également être faite en monophasé, à l'aide d'une seule bobine. Mais ici on peut faire remarquer :
- que le même aimant est utilisé simultanément par trois générateurs monophasés,
- que les tensions fournies par les trois bobines ont leurs maximums décalés dans le temps.

En raison de la disposition géométrique des bobines, on en conclut facilement que les trois sinusoïdes sont déphasées de $\frac{2\pi}{3}$.

## 2 - Champ tournant

### 2.1 Mise en évidence

Les bobines doivent être alimentées par un générateur triphasé 12 V - 2 A (type Génétri®, réf. 01991.10). Il est préférable de choisir une fréquence très basse (25 Hz avec Génétri®).




Le rotor est l'aiguille aimantée. Avant la mise en marche du générateur, celle-ci est au repos (elle indique normalement le nord magnétique).
Quand on alimente les bobines à l'aide du générateur triphasé, l'aiguille aimantée vibre. Si on la lance, la rotation est entretenue et se poursuit aussi longtemps que le générateur reste connecté. Cette rotation de l'aiguille indique bien que le champ magnétique à laquelle elle est soumise est un champ tournant.

## 2.2 Principe du moteur synchrone

L'ensemble du matériel utilisé dans cette expérience (trois bobines plus une aiguille aimantée sur pivot) constitue un moteur synchrone.
Un tel moteur comprend en effet :

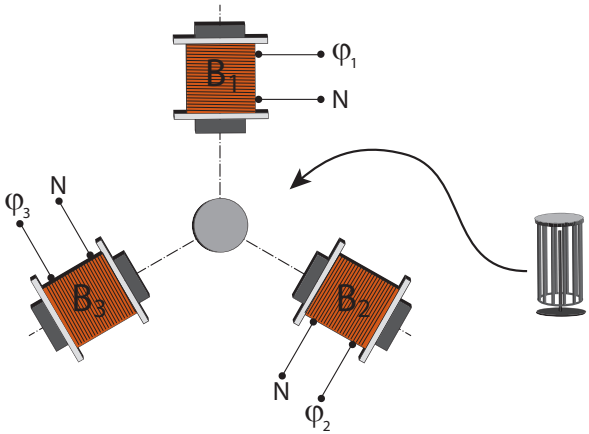
- une partie fixe appelée stator comprenant trois enroulements disposés à 120° l'un de l'autre,
- une partie mobile appelée rotor constituée d'un aimant (ou d'un électroaimant).

En réduisant simultanément et progressivement l'alimentation des trois phases de notre moteur, on constate que :

- La vitesse de rotation ne varie pas : elle est imposée par la fréquence du générateur. D'où le nom de moteur synchrone, et l'utilité d'un tel moteur lorsqu'une vitesse précise est nécessaire.
- Lorsque la tension d'alimentation devient trop faible, l'aiguille aimantée ralentit et s'arrête, voire repart en arrière ou oscille. Le couple moteur qu'elle subit est alors insuffisant pour lui permettre de suivre le rythme imposé par la fréquence du générateur. Le moteur « décroche » (on peut aussi obtenir le « décrochement » sans modifier la tension d'alimentation, en augmentant la fréquence).

## 3 - Principe du moteur asynchrone

Les bobines doivent être alimentées par un générateur triphasé 12 V - 2 A (type Génétri®, réf. 01991.10).
Afin de limiter le glissement, il est préférable de choisir une fréquence peu élevée.




On utilise ici le rotor à cage d'écureuil. Les noyaux de fer sont disposés au cœur des bobines. Quand on alimente les bobines, les conducteurs verticaux du rotor sont soumis à un champ variable, donc sont le siège d'une f.e.m. induite. Il en résulte un courant induit qui, placé dans un champ magnétique, produit une force de Laplace qui met le rotor en mouvement.
En réduisant simultanément et progressivement l'alimentation des trois phases du moteur ainsi constitué, on constate que la vitesse de rotation diminue progressivement. Il y a donc un « glissement » entre la vitesse du champ tournant et celle du rotor. D'où le nom de moteur asynchrone (on peut aussi augmenter le glissement sans modifier la tension d'alimentation, en augmentant la fréquence).

## 4 - Conclusion

Les expériences décrites sont simples, ne mobilisent qu'un matériel peu coûteux, et mettent en évidence les phénomènes d'une façon probante.
Ce matériel permet de voir clairement, et même de manipuler ce qui se trouve habituellement caché sous le carter d'un moteur triphasé. Il utilise des tensions non dangereuses et ne libère que des efforts modestes : il peut par conséquent être confié sans risque aux élèves, y compris à ceux qui ne sont pas forcément de futurs électriciens.

## 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.

# Notes

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