

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE  
A CAGE D'ECUREUIL**

**MOD.X040 et MOD.X040-4  
(Machines à 2 et à 4 pôles)**

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE  
A BAGUES**

**MOD.X050 et MOD.X050-4  
(machines à 2 et à 4 pôles)**

**MANUEL AVEC NOTICES TECHNIQUES**



**COMPANY  
WITH QUALITY SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV  
=ISO 9001/2000=**

**italtec srl - Technical Training Systems**

**Via privata Liguria 3**

**20090 FIZZONASCO - MILANO - ITALY**

**Tel +39 02 90 721 606 Fax +39 02 90 720 227.**

**e-mail [italtec@italtec.it](mailto:italtec@italtec.it) <http://www.italtec.it>**

**COPYRIGHT NOTICE**

Tout droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, photocopiée ou archivée dans des systèmes d'écriture ou transmise sous toute forme et par tout moyen électronique, mécanique ou enregistré par d'autre moyen, sans notre préalable autorisation écrite

FRX040MN-07

Rev.1 <> 20-02-2007

Made in Italy

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

**LES MOTEURS ASYNCHRONES TRIPHASES  
A CAGE ET A BAGUES**

Moteur à cage: données techniques - bornes - généralités  
Moteur à bagues: données techniques - bornes- généralités  
Observation des Bagues.

Couplages triangle et étoile - fonctionnement

Détermination du sens de rotation

MESURE DE LA RESISTANCE DES ENROULEMENTS

MESURE DU RAPPORT DE TRANSFORMATION

MESURE DE L'ECOULEMENT

Méthode de mesure de la vitesse

Méthode de mesure de la fréquence rotorique

Méthode stroboscopique

ESSAI DIRECT

Circuit et opération de mesure

Caractéristiques

ESSAI A VIDE

Circuit et opérations de mesure

Caractéristiques

Séparation des pertes dans le fer et pertes mécaniques

ESSAI EN COURT CIRCUIT

Circuit et opérations de mesure

Caractéristiques

Pertes additionnelles

DETERMINATION DES ELEMENTS POUR LE DIAGRAMME, CIRCULAIRE

Report des grandeurs A 75°C

Evaluation des courants

LE DIAGRAMME CIRCULAIRE

Traçage du diagramme

Lecture du diagramme et lignes fondamentales

Caractéristiques

DETERMINATION DU RENDEMENT CONVENTIONNEL

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL  
MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

**RECOMMANDATIONS POUR UN FONCTIONNEMENT  
SUR ET EFFICACE**

Pour opérer en toute sécurité et obtenir de bons résultats il faut rappeler:

**ATTENTION - HAUTE TENSION  
PRESENTE AUX BORNES**

**MANIEZ LES MACHINES AVEC ATTENTION ET  
PRUDENCE**

- 1) Tous les exercices doivent prévoir une connexion à la terre
- 2) Toutes les connexions doivent être exécutées avant d'alimenter le circuit
- 3) Après avoir terminé les connexions aucun câble ne doit être laissé avec une extrémité libre; dans ce cas vous êtes sûrement en présence d'un mauvais branchement et il faut contrôler le circuit.
- 4) Aucune connexion ne doit être débranchée pendant l'essai
- 5) L'éventuelle observation des balais des machines en CC ou des bagues se fera là machine arrêtée et déconnectée.
- 6) L'accouplement de deux machines se fera à l'arrêt des machines
- 7) Suivre toujours la procédure conseillée pour chaque expérience
- 8) Ne pas effectuer de modifications pendant les expériences sans demander l'approbation du professeur

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**

**Données Techniques - Bornes - Généralités**

**Données techniques**

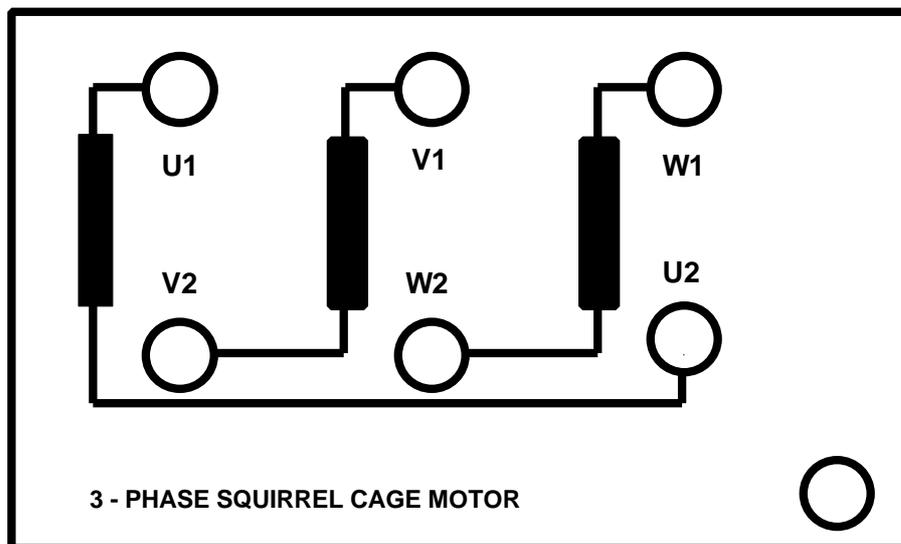
Reporter les données de la plaquette montée sur la machine

Puissance:	_____kW	Vitesse:	_____tr/min
Tension:	_____V	Courant:	_____A

**BORNES**

Chaque phase du stator est à connexion indépendante - ce qui permet le couplage étoile et triangle

U1-U2, V1-V2, W1-W2; sont les extrémités des enroulements statoriques



Borne répétitive du moteur asynchrone triphasé à cage

## **MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

### **GENERALITES**

Le moteur asynchrone à cage est le type de moteur le plus utilisé. Il est aussi connu comme étant un moteur à champ tournant dont la vitesse n'est pas rigoureusement constante mais varie avec des valeurs assez contenues.

Par rapport au moteur synchrone les variations doivent être dans l'ordre de 3-10%

Les moteurs synchrones à induction fonctionnent selon le principe du champ tournant; ils sont très simples et, surtout pour les petites puissances, de construction facile. ils sont - donc très courants et assez économiques.

Ils sont constitués par une partie fixe, appelée stator qui est formé d'un nombre de bagues en tôles fines de silicium, empaquetées ensemble, et dans lesquels il y a des encoches où sont logés les enroulements, (un pour chaque phase), le courant d'alimentation circule dans ces enroulements

Les trois courants, déphasés entre eux de  $120^\circ$  électriques créent un champ magnétique dont le module est constant mais dont la direction tourne dans le temps décrivant un angle de  $360^\circ$  électriques pour chaque période.

Si l'enroulement statorique contient seulement trois bobines de phase, le champ tournant, dans une période, effectue un tour de rotation (moteur à deux pôles) au contraire si l'enroulement est subdivisé en deux bobines qui se succèdent le long de la périphérie du stator pour chaque période, le champ magnétique décrit seulement un demi-tour (moteur à 4 pôles) et on peut ainsi avoir des moteurs à 6, 8, 10, 12, 24 pôles.

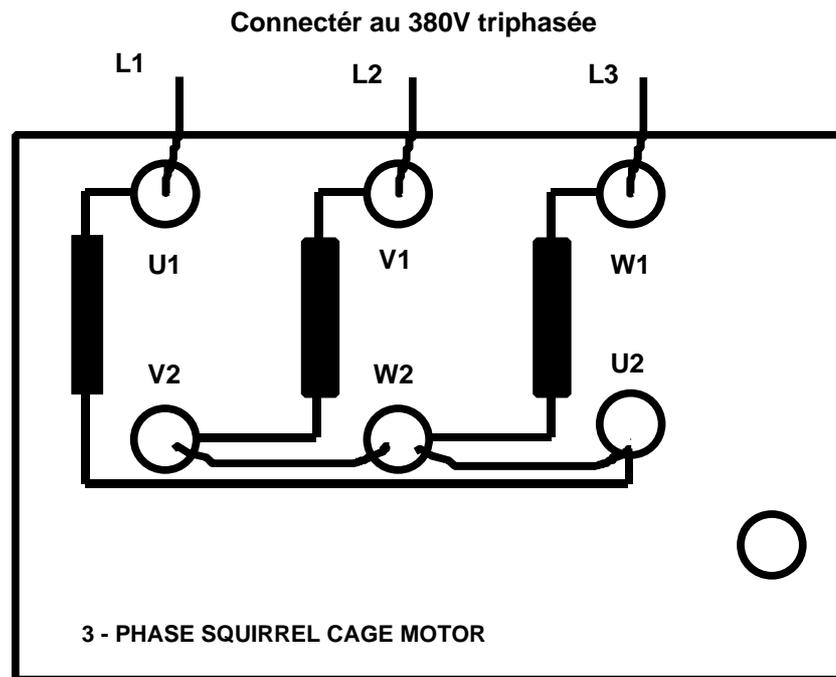
A l'intérieur du stator est placé le rotor qui est la partie tournante. il est constitué par un noyau cylindrique de tôles fines magnétiques à l'extérieur desquelles il y a des rainures où s'insèrent des barres de matériel conducteur comme le cuivre ou l'aluminium qui sont connectées les unes aux autres de façon à former un circuit fermé avec lequel s'enchaîne le champ magnétique.

A la mise en marche, quand le moteur est encore arrêté les spires des enroulements sont parcourues par la variation maximale du flux qui produit une f.e.m. laquelle, selon la loi de Lenz, fait circuler un courant qui fera tourner le rotor dans le même sens que celui du champ tournant.

La vitesse du rotor sera toujours inférieure à celle du synchronisme (ou du champ tournant) à cause de la variation du flux enchaîné.

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

Les enroulements du stator sont alimentés, directement par le réseau comme sous indiqué. Ce moteur, donne de petite puissance, il peut être mis en marche étant connecté- directement au réseau 380V (couplage étoile) ou au 220V (couplage triangle).



Couplage étoile (380V) du moteur asynchrone à cage

Il peut être mis en marche lentement en l'alimentant avec une tension graduellement croissante

(Par le variateur de tension triphasé prévu dans notre alimentateur)

Il peut être mis en marche par le rhéostat de démarrage statorique pour limiter le courant d'apoint, cette méthode est employée normalement pour les moteurs de grande puissance, (plus de 2 kW)

Pour les plus grandes puissances, (plus de 25 kW) il vaut mieux employer les moteurs à bagues.

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

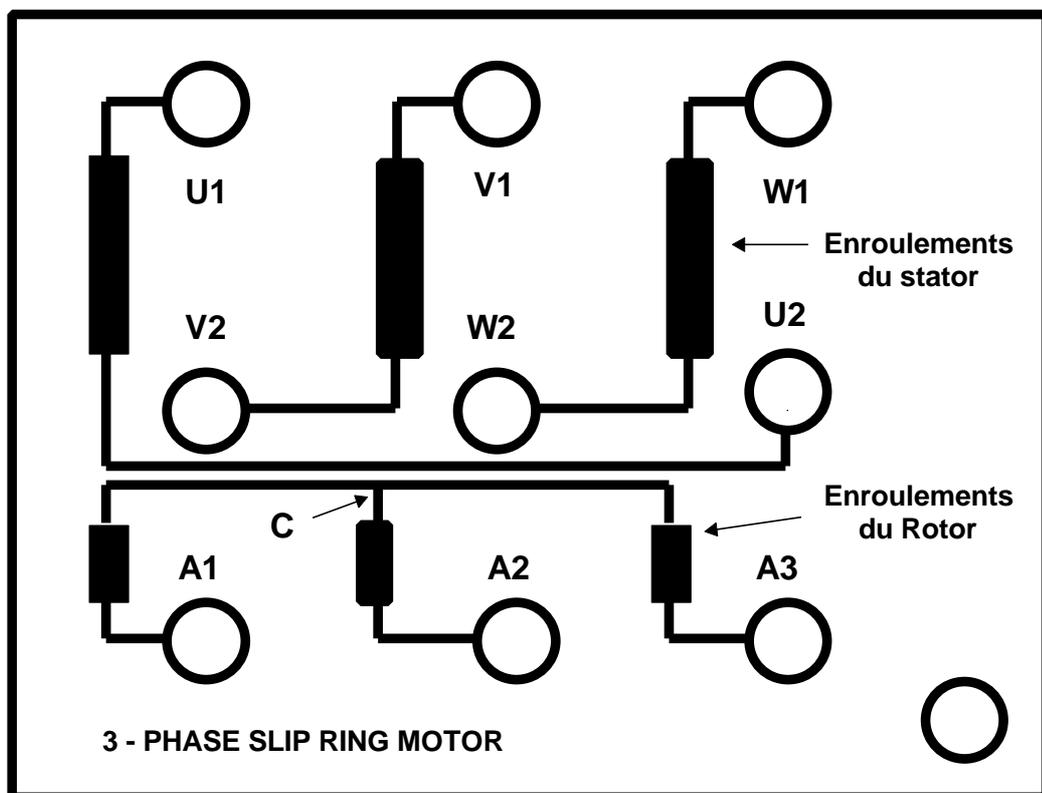
Données techniques - Bornes - Généralisées et observation des bagues

**DONNEES TECHNIQUES**

Reporter les données de la plaquette montée sur la machine

Puissance:	kW	Vitesse:	tr/min
Tension:	V	Courant:	A

La borne du Mod. x050 se présente comme suit



U1-U2, V1-V2, W1-W2, sont les Enroulements du stator

C-A1, C-A2, C-A3; sont les Enroulements du rotor.

Les enroulements du rotor ne sont identifiés sur la machine par aucune lettre. La raison est que dans les machines industrielles les bagues sont en permanence connectées aux rhéostats de démarrage et dans l'emploi usuelle on n'a pas besoin de les identifier, cependant pour l'emploi didactique on attribue la lettre C pour le commun (centre étoile) et les sigles A1, A2 et A3 pour les trois extrémités correspondantes aux bagues.

Le rotor est de façon permanente connecté en étoile avec l'impossibilité d'accéder au centre (neutre)

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

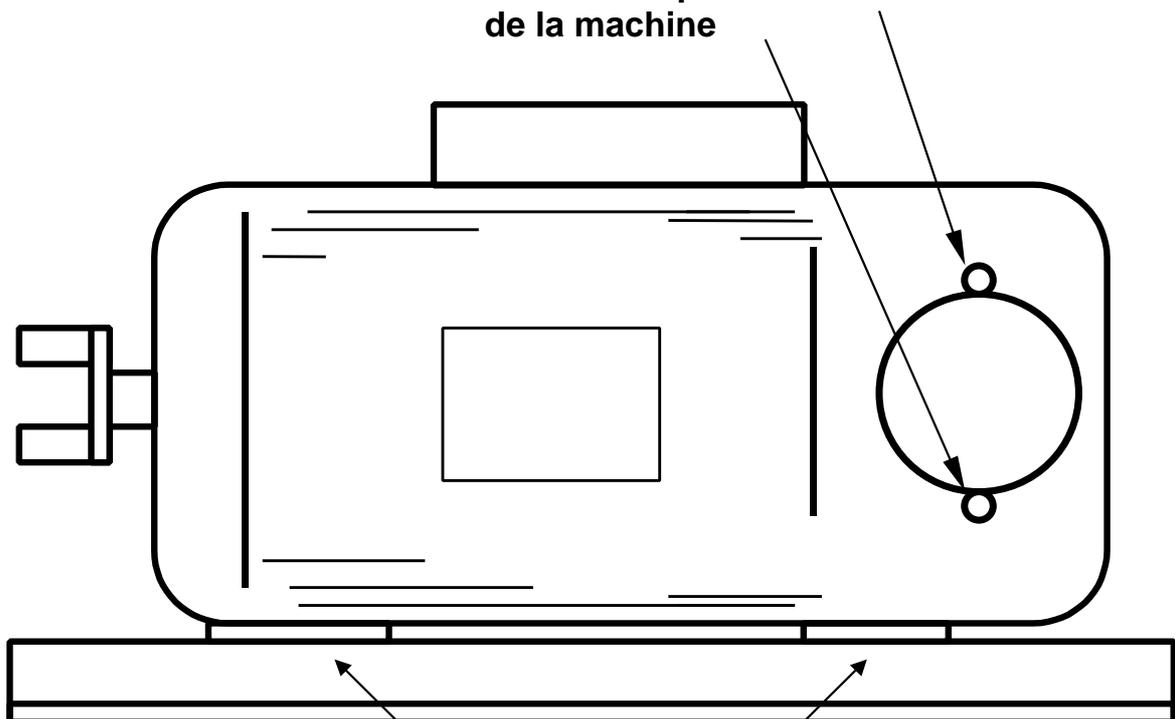
**GENERALITEES, EXAMEN DE LA MACHINE ET OBSERVATION DES BAGUES**

Par rapport au moteur à cage, la différence est dans la constitution du rotor qui est composé d'un noyau cylindrique en tôles fines magnétiques sur lesquelles il y a des rainures où s'insèrent les enroulements qui sont connectés aux bagues lesquelles sont reliées à des balais en charbon de façon à former un circuit fermé avec lequel s'enchaîne le champ magnétique.

Dans les moteurs de petite puissance, les bagues sont connectées d'habitude en court circuit ; ils peuvent être connectés à un groupe de trois résistances (rhéostat de démarrage rotorique) pour limiter le courant d'appoint et obtenir un démarrage progressif de la machine.

Quand la machine a atteint sa vitesse de fonctionnement le rhéostat est exclu et les bagues sont court-circuitées ! Le moteur fonctionne alors comme un moteur à cage.

**4050 En dévissant les ces vis on peut observer l'intérieur de la machine**



**NOTE IMPORTANTE**

Ne desserrer pas les boulons qui fixent la machine à la plaque de base on risque de perdre l'alignement donné par la fabrique.

**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

**COUPLAGE ETOILE ET TRIANGLE - FONCTIONNEMENT**

1: Couplage étoile

Effectuer les connexions de la fig.2 et alimenter avec une tension de 380V

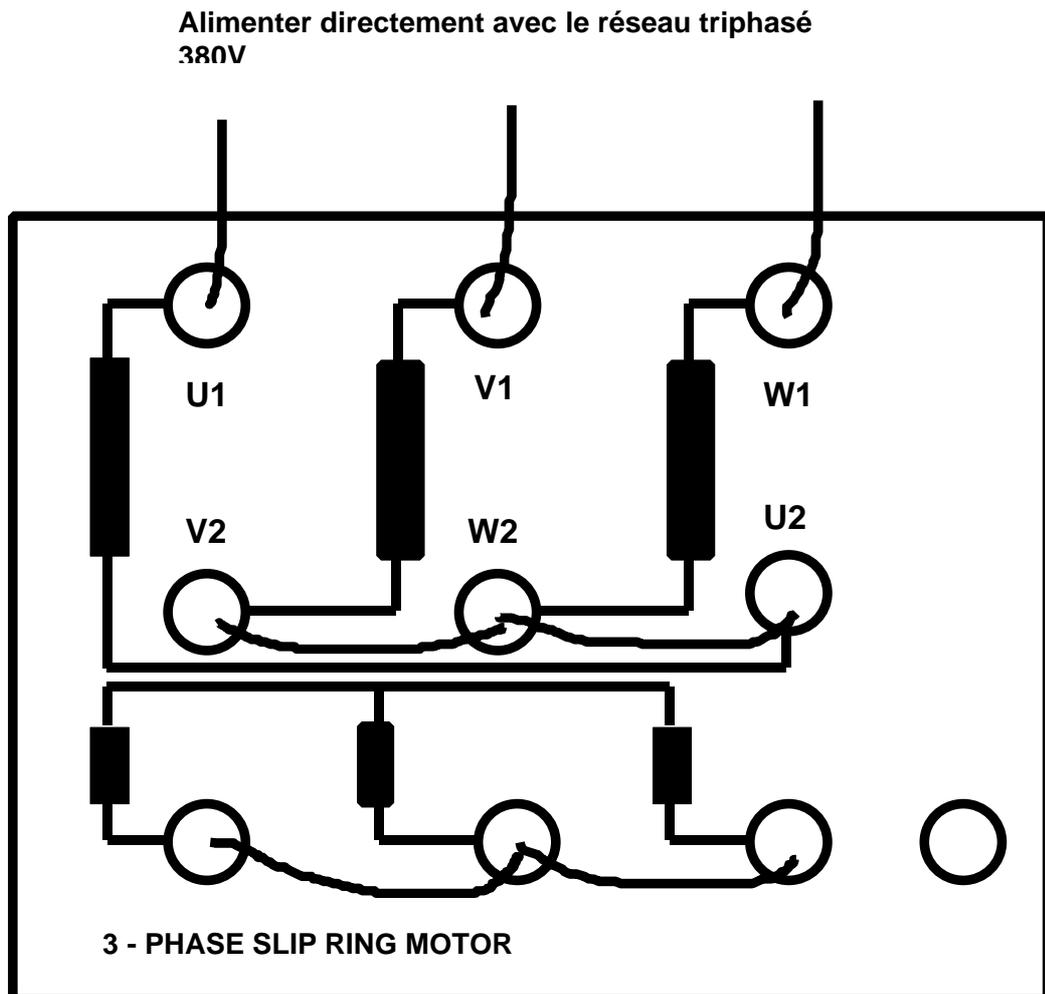


Fig.2 Couplage étoile du moteur asynchrone triphasé à bagues.

**MOTEUR ASYNCHROME TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHROME TRIPHASE A BAGUES**

**2: Couplage triangle**

Effectuer les connexions de la fig.3 et alimenter avec la tension 220V

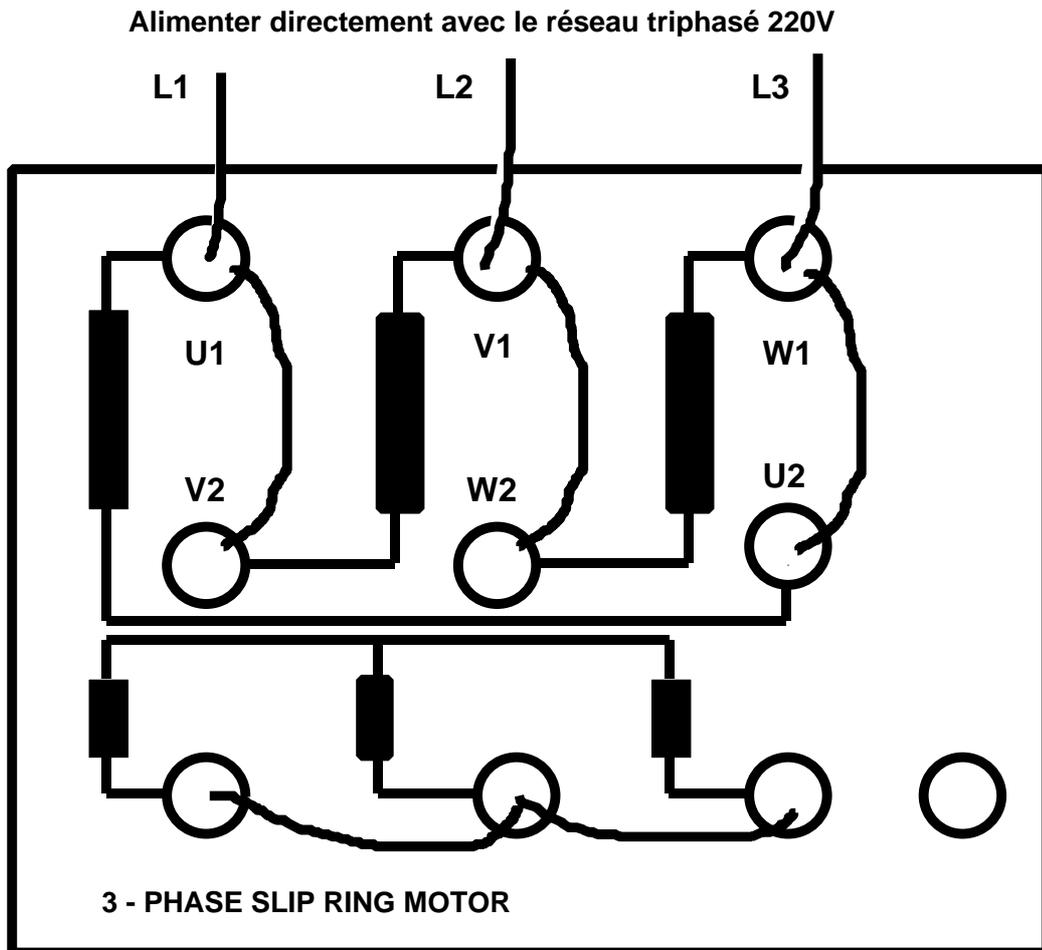
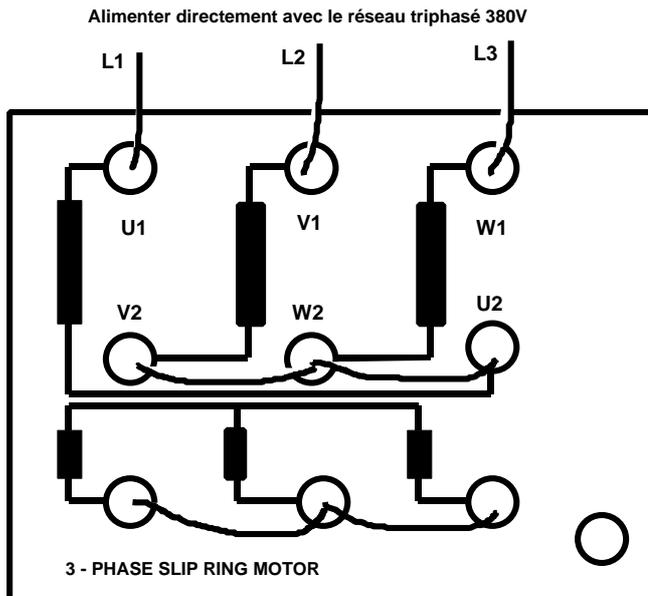


Fig.3 Couplage en triangle du moteur asynchrone triphasé à bagues.

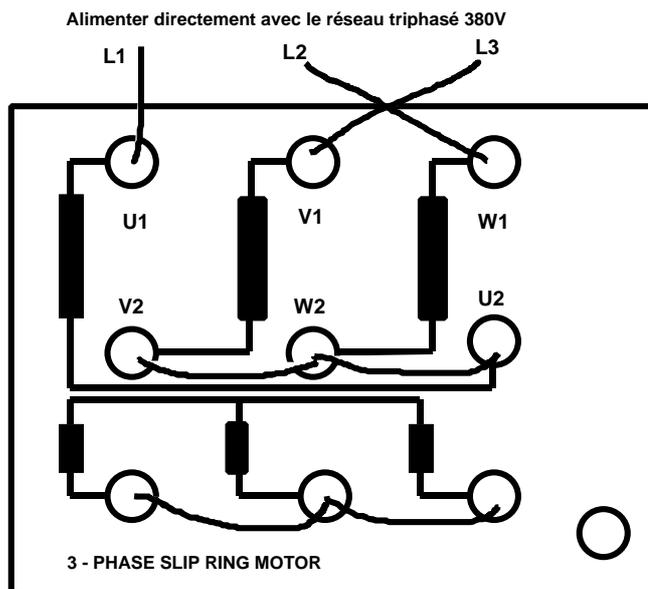
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

**DETERMINATION DU SENS DE ROTATION**

Réalisez les connexions suivantes et alimentez le moteur, observez maintenant que la rotation est en sens horaire

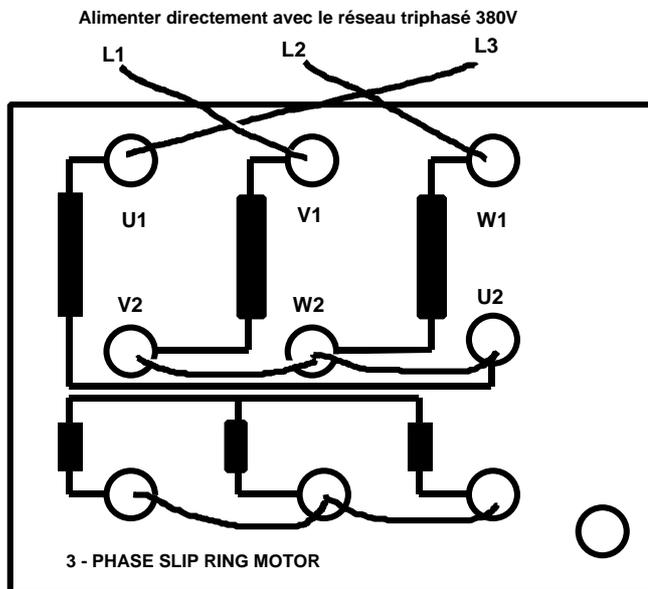


Réalisez les connexions de la figure suivante, alimentez le moteur et observez le sens de rotation notant que la rotation est inverse à celle vue précédemment.



**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE D'ECUREUIL**  
**MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

Réalisez les connexions de la figure suivante, alimentez le moteur et observez le sens de rotation. Vous remarquerez que la rotation est identique à celle vue dans le premier cas.



**CONCLUSIONS**

**Pour inverser le sens de rotation d'un moteur asynchrone il faut inverser deux phases d'alimentation.**