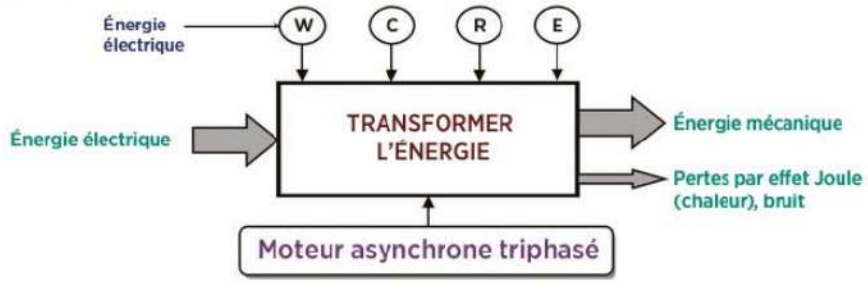
CE

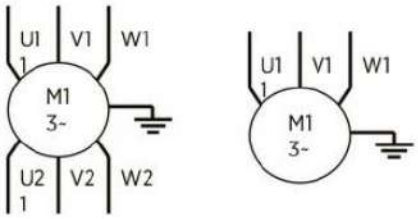
# 12. Le moteur asynchrone triphasé



## Fonction globale




## Symboles




## Constitution d'un moteur




Le moteur asynchrone triphasé est un **actionneur**. C'est un élément de la partie opérative PO du système et de la chaîne d'action.

## Stator

Le stator est constitué d'un empilage de tôles magnétiques sur lesquelles est surmoulée la carcasse (Fig. 1). Ces tôles (Fig. 2) comportent des encoches profondes dans lesquelles sont logés des bobinages (Fig. 3). C'est l'élément fixe du moteur.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

## Rotor

Le rotor est un empilage de tôles magnétiques (Fig. 4) reliées entre elles par des barres conductrices généralement en aluminium. Ces barres constituent « la cage d'écureuil » (Fig. 5).

Le rotor est monté sur un axe (Fig. 6) sur lequel sont montés deux roulements à billes logés dans les flasques. C'est l'élément tournant du moteur. Sur les moteurs récents, ces roulements sont graissés à vie, ils ne nécessitent donc pas de maintenance préventive.

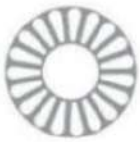


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

## Principe de f onctionnement

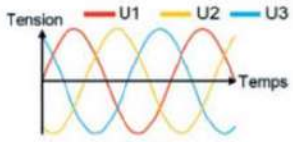



Fig. 7

Le stator est composé de 3 enroulements identiques (aussi appelés bobines ou bobinages).

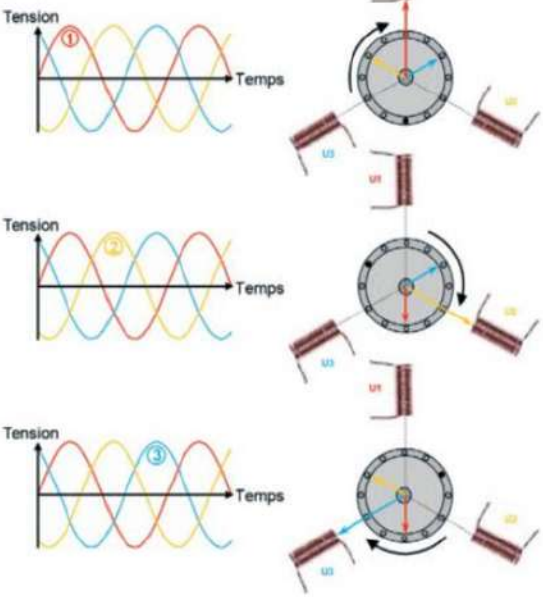
Ces trois bobinages sont décalés de 120° les uns des autres et alimentés par une source triphasée (Fig. 7).

➡ **Phase 1**

La tension la plus forte est la tension U1.

Les deux autres tensions sont plus faibles car inversées.

C'est donc la bobine alimentée avec U1 qui génère le champ magnétique le plus fort.




➡ **Phase 2**

La tension la plus forte est la tension U2.

Les deux autres tensions sont plus faibles car inversées.

C'est donc la bobine alimentée avec U2 qui génère le champ magnétique le plus fort.

➡ **Phase 3**

La tension la plus forte est la tension U3.

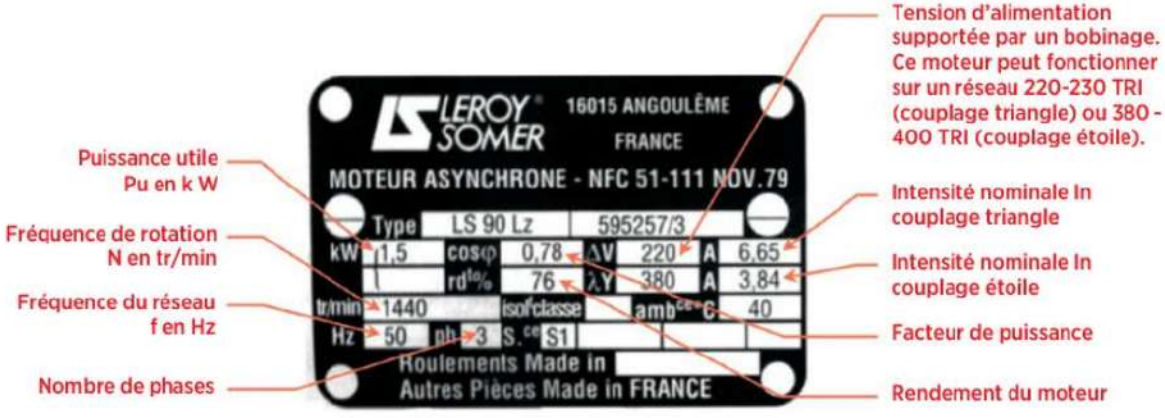
Les deux autres tensions sont plus faibles car inversées.

C'est donc la bobine alimentée avec U3 qui génère le champ magnétique le plus fort.

Le rotor tourne ainsi dans le sens horaire de 120° à chaque phase. Si on inverse 2 phases, le rotor tournera dans le sens anti-horaire.

## Principales car actéristiques

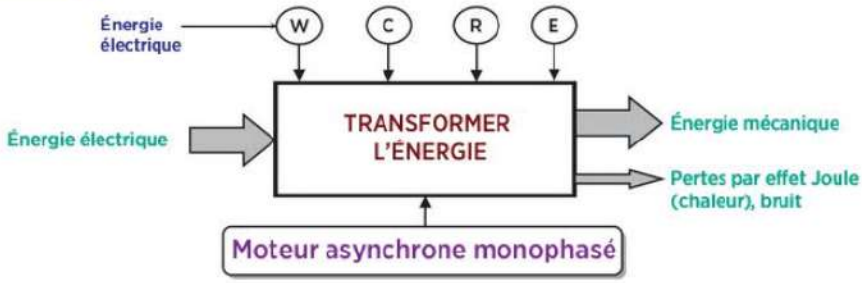
*Voir Fiche EL-14*



# CE 13. Le moteur asynchr one monophasé



## Fonction globale




## Principaux types

➡ **Moteur monophasé à phase auxiliaire résistive : modèle C**

Modèle le plus courant, couple de démarrage moyen. Pour démarrages peu fréquents. Puissances de 60 W à 250 W (exemples d'utilisations : ventilateurs, pompes centrifuges, machines à laver, brûleurs, petites machines-outils, meules, etc.).

➡ **Moteur monophasé à phase auxiliaire capacitive : modèle PR**

Modèle pour forts couples de démarrage ou charges à grandes inerties. Puissances de 0,5 kW à 8 kW.

(exemples d'utilisations : scies de table et outils fixes, compresseurs, appareils domestiques, pompes à piston, etc.).

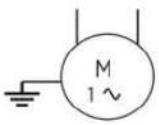
➡ **Moteur monophasé à condensateur permanent : modèle P**

Modèle simple, robuste, silencieux et économique, mais faible couple de démarrage et faible puissance du fait de son mauvais rendement (exemples d'utilisations : séchoirs à cheveux, humidificateur, four micro-ondes, etc.).

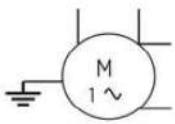
➡ **Moteur monophasé universel série (à collecteur monophasé série)**

Modèle de faibles poids et encombrement, pour grandes vitesses d'utilisation (exemples d'utilisations : outils portatifs, aspirateurs domestiques, petites machines-outils...).

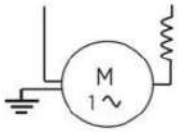
## Symboles




*Moteur asynchrone monophasé*




*Moteur asynchrone monophasé à phase auxiliaire sortie et rotor en court-circuit*




*Moteur à collecteur monophasé série*

## Exemples

*Moteur asynchrone monophasé* ***Leroy Somer***



*Moteur asynchrone monophasé* ***Motori Bonora***



*Moteur asynchrone monophasé* ***SDN***



## Constitution

Tout comme le moteur asynchrone triphasé (*voir Fiche CE-12*), le moteur asynchrone monophasé est constitué d'un **rotor** (partie mobile en rotation) et d'un **stator** (partie fixe).

Le rotor, monté sur un axe, est un empilage de tôles magnétiques reliées entre elles par des barres conductrices constituant « la cage d'écureuil ».



Le stator, élément fixe du moteur, contient un enroulement principal prévu pour être alimenté en permanence et, suivant sa conception, un enroulement auxiliaire dit « de démarrage ».



## Principe de f onctionnement

Une fois le moteur alimenté électriquement, des courants sont induits dans la « cage d'écureuil ». Lorsque le moteur est à l'arrêt, le champ n'est pas tournant puisque le rotor est soumis à des forces égales mais opposées, ce qui empêche le moteur de démarrer.

Il faut donc **créer un champ tournant de démarrage** en ayant deux phases décalées spatialement de 90° et parcourues par des courants déphasés (plus le déphasage entre les courants est proche de 90°, plus le champ a une variation « circulaire » et le couple produit par le rotor est grand et constant).

En s'appuyant sur les lois de la physique, on définit deux besoins pour obtenir un décalage de phases :

- **obtenir 2 phases à partir d'un réseau monophasé** : rajouter un bobinage supplémentaire, dit « de démarrage », à 90° degrés du bobinage principal, dit bobinage de marche ;
- **créer un déphasage entre les courants de chaque bobinage** soit en donnant un diamètre différent aux deux bobinages (moteur à phase auxiliaire résistive), soit en rajoutant une capacité en série avec le bobinage de démarrage (moteur à phase auxiliaire capacitive).

➡ **Moteur à phase auxiliaire résistive (Fig.1)**

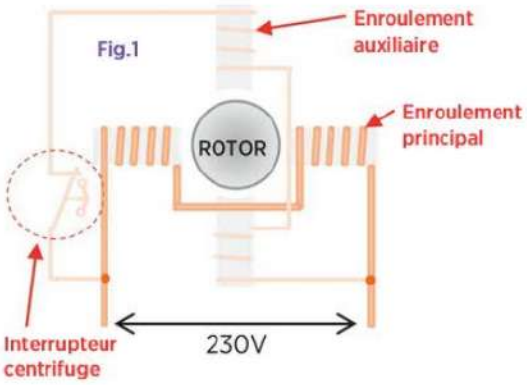
Les 2 enroulements de ce moteur sont branchés à la même source de courant alternatif monophasé.

L'enroulement principal présente une résistance faible et une inductance* élevée tandis que l'auxiliaire présente une résistance élevée et une inductance faible.

Cette différence crée deux champs magnétiques séparés par un déphasage, à l'origine du champ tournant provoquant la rotation du rotor.

Lorsque le moteur est en fonctionnement, l'**interrupteur centrifuge** coupe le bobinage de démarrage devenu inutile.

Fig.1




➡ **Moteur à phase auxiliaire capacitive**

Similaire au moteur à phase auxiliaire résistive, ce moteur est différent car le nombre de spires du bobinage de démarrage est équivalent à celui du bobinage principal. Le déphasage est obtenu par l'ajout d'un condensateur électrolytique en série avec l'enroulement auxiliaire.

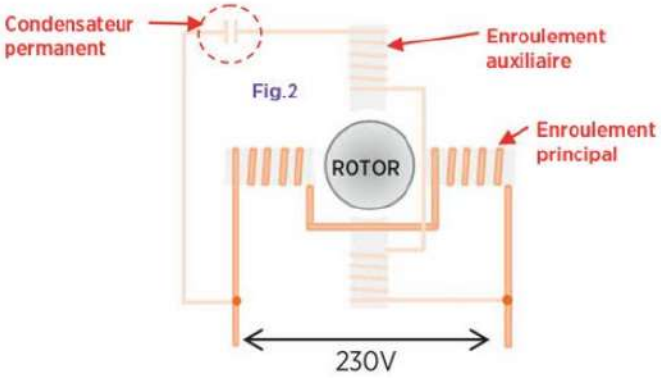
➡ **Moteur à condensateur permanent (Fig.2)**

Dans ce type de moteur, le nombre de spires du bobinage de démarrage est supérieur à celui du bobinage principal.

De plus, on utilise un condensateur au papier imprégné d'huile.

Ces deux différences avec le moteur à phase auxiliaire résistive font qu'il n'est plus nécessaire d'utiliser d'interrupteur centrifuge pour couper l'enroulement auxiliaire.

Fig.2




* inductance : rapport entre le flux électromagnétique d'un circuit et l'intensité du courant qui le parcourt.

## Principales car actéristiques

- **Tension** d'utilisation en Volt (généralement 230 V).
- **Fréquence** du réseau en Hertz (généralement 50 Hz).
- **Puissance utile** en kilowatt (kW).
- **Fréquence de rotation** en tours par minutes (tr/min).
- **Intensité nominale** en Ampère (A).
- **Rendement** et/ou **facteur de puissance**.
- Mode de **fixation**.

## Maintenance

Les modèles récemment conçus ne nécessitent pas d'entretien, les roulements étant graissés à vie.