

# **Machines électriques**

Par Pr Taibi Soufiane

## **I. Principaux types de machines à courant alternatif**

### **I.1. Généralités**

### **I.2. Différents types de machines électriques**

### **I.3 Machines à courant alternatif**

#### **I.3.1 Constitution de machine à courant alternatif**

#### **I.3.2 Les différents types de machines à courant alternatif**

##### **I.3.2.1 Les moteurs universels**

##### **I.3.2.2 Les machines Synchrones**

##### **I.3.2.3 Les machines Asynchrones**

##### **I.3.2.4 Moteurs pas à pas**

##### **I.3.2.5 Moteurs linéaires**

### **I.4 Autre type de machines électriques**

#### **I.4.1 Machines à réluctance variable (MRV) de type vernier**

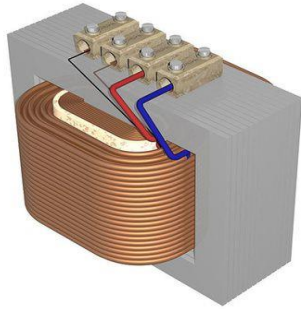
#### **I.4.2 Machines à courant continu sans balais**

# I. Principaux types de machines à courant alternatif

## I.1. Généralités :

On appelle machine électrique tout système comportant un circuit magnétique (dispositif permettant la canalisation du champ magnétique) et un circuit électrique généralement des bobines. Cet ensemble constitue une machine électrique qui peut être :

### a) Statique



Transformateur monophasé



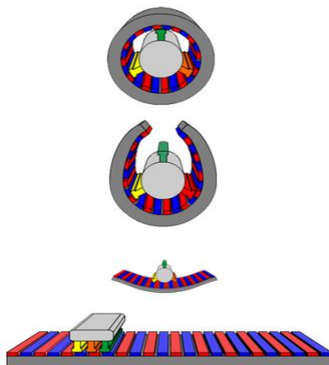
Transformateur triphasé

### b) Tournante



Moteur universel

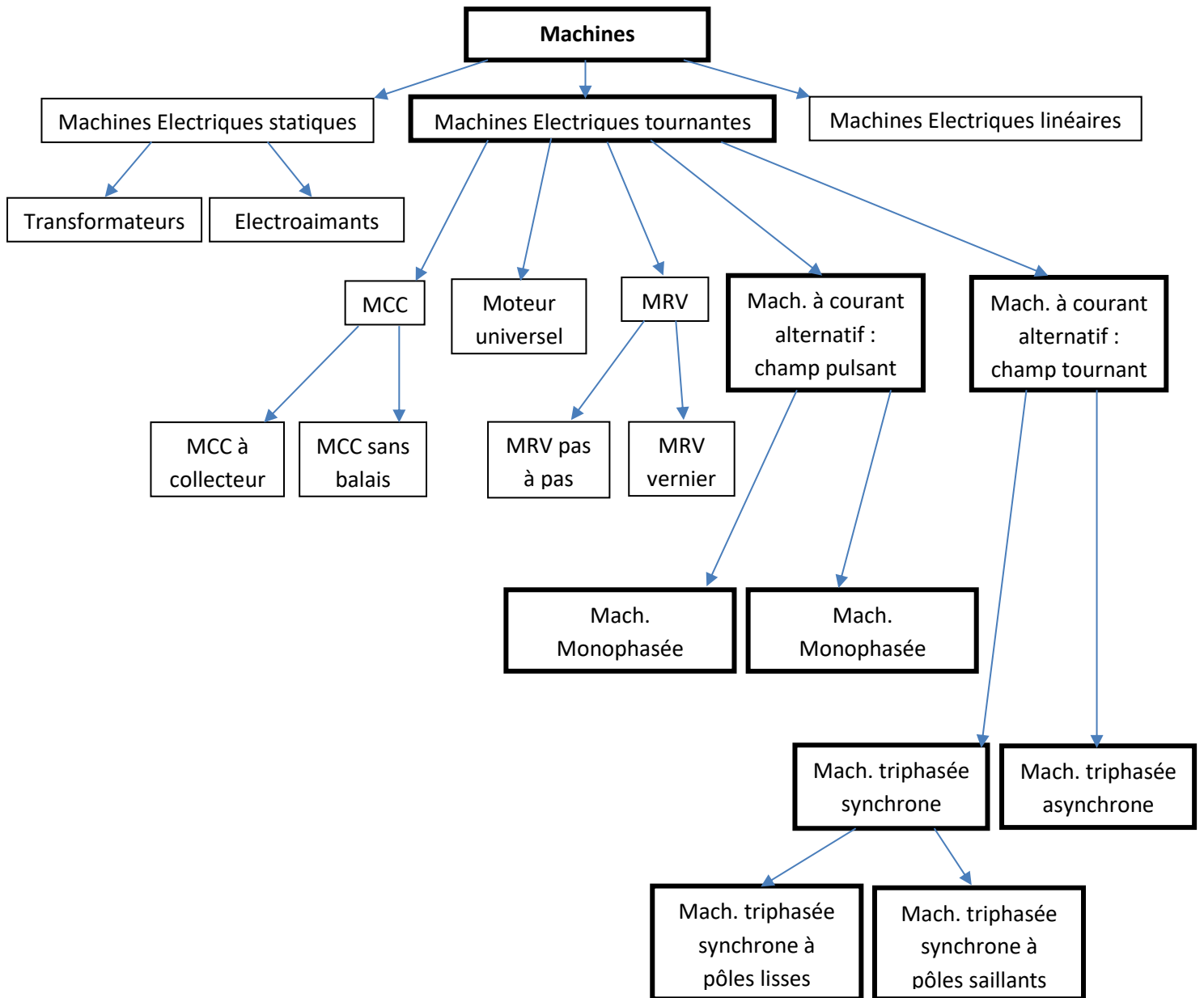
### c) Linéaire



Moteur rotatif déroulé devient linéaire

## I.2. Différents types de machines électriques

Nous pouvons classer les machines électriques, suivant la nature de leur mouvement, en trois familles :



## I.3 Machin à courant alternatif

### I.3.1 Constitution de machine à courant alternatif

Ces structures sont constituées essentiellement de trois parties.

#### a) Partie mécanique :

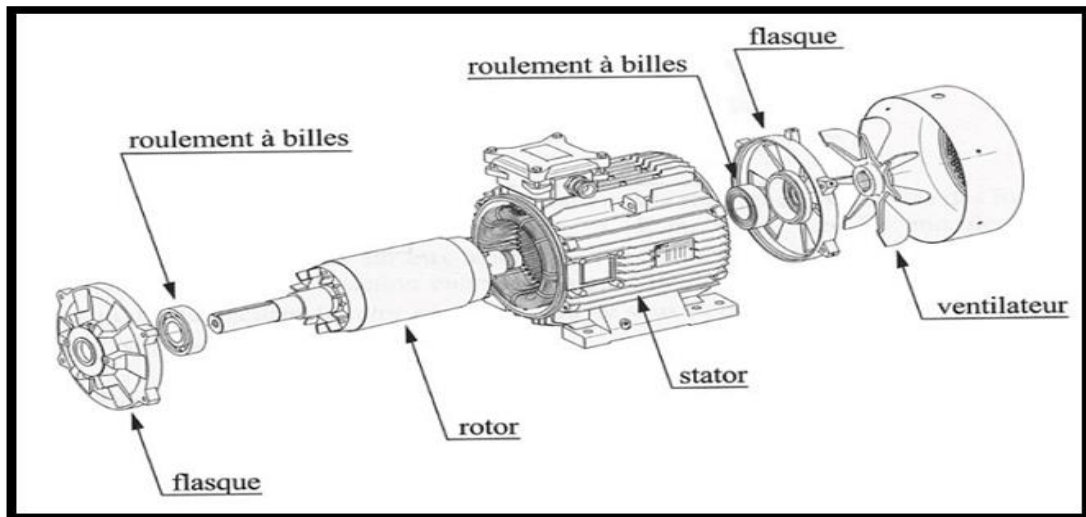
Cette partie constitue le rotor et le stator. Le rotor est la partie mobile de la machine. Quant au stator il représente la partie fixe. Les deux armatures sont séparées par un entrefer.

### b) Partie magnétique :

Le circuit magnétique permet la circulation et la canalisation du champ magnétique. Il doit être d'une bonne perméabilité magnétique.

### c) Partie électrique :

Cette partie constitue l'enroulement ou le bobinage. Celui-ci permet la circulation du courant électrique pour créer un champ magnétique.



## I.3.2 Les différents types de machines à courant alternatif

### I.3.2.1 Les moteurs universels

Ce sont des machines à courant continu de type « Serie ». Ils sont utilisés dans des dispositifs exigeant un couple assez fort les robots de cuisines, l'outillage électroportatif de faible puissance (jusqu'à 1200w). La vitesse de ces moteurs peut être facilement réglée par un dispositif à contact (150DA) le gradateur.

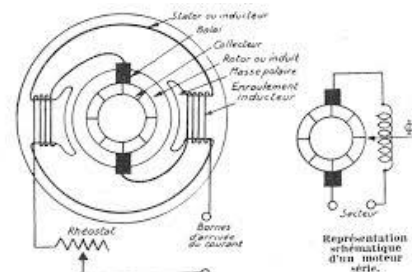
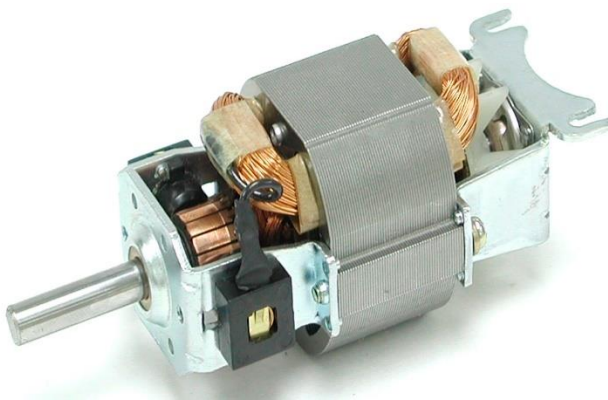


Fig. 133 — schéma d'un moteur universel (ou moteur série). Les bobines sont des couronnes dont la section épouse celle des zozes.

Moteur universel (MCC à excitation série alimenté en alternatif monophasé)

### I.3.2.2 Les machines synchrones

La machine Synchrone est généralement utilisée en génératrice on l'appelle alors Alternateur, mis à part pour la réalisation de groupe électrogène de faible puissance, cette machine est généralement triphasée. Pour la production d'énergie électrique, les contrôles électriques font appel aux ALT.

Comme le nom indique, la vitesse de ces machines est toujours proportionnelle à la fréquence des courants qui la traversent

$N$  [vitesse : tr/min],  $f$  [fréquence : Hz],  $p$  [N<sup>br</sup> de paires de pôles : sans unité]

$$N = \frac{60 f}{p}$$

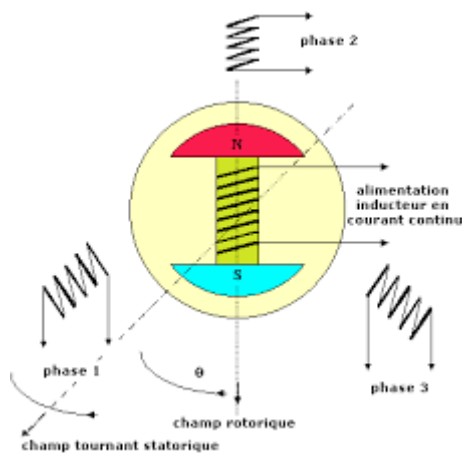
Les machines synchrones sont également utilisées dans les systèmes de traction (TGV atlantique est un exemple).



Machine synchrone de petite puissance



Turbo ALT d'une centrale électrique



Machine synchrone triphasée – schéma de principe

### I.3.2.3 Les machines Asynchrones

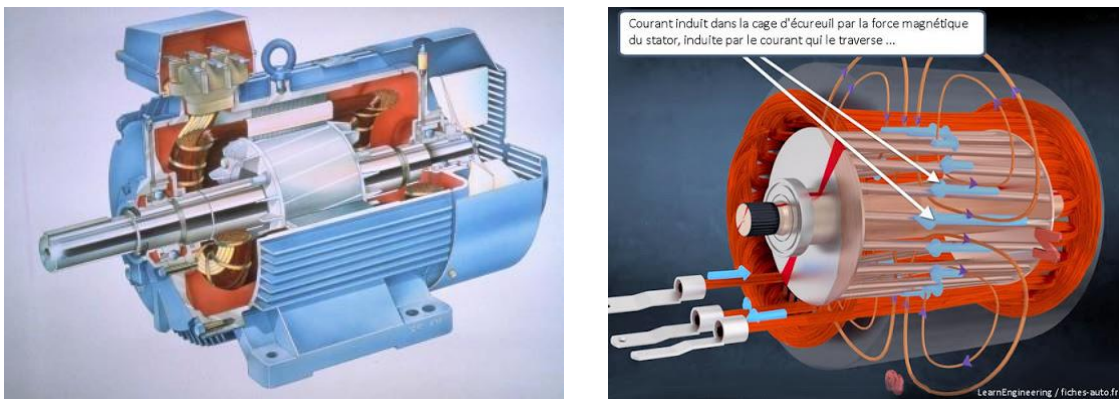
La machine Asynchrone (ou machine électrique la plus répandue car c'est actuellement celle qui offre le meilleur rapport qualité prix.

On les utilise dans de nombreux dispositifs domestiques (machines à laver, sèche-linge). Elles sont également utilisées pour la traction ferrovière (dernier modèle de TGV Nord).

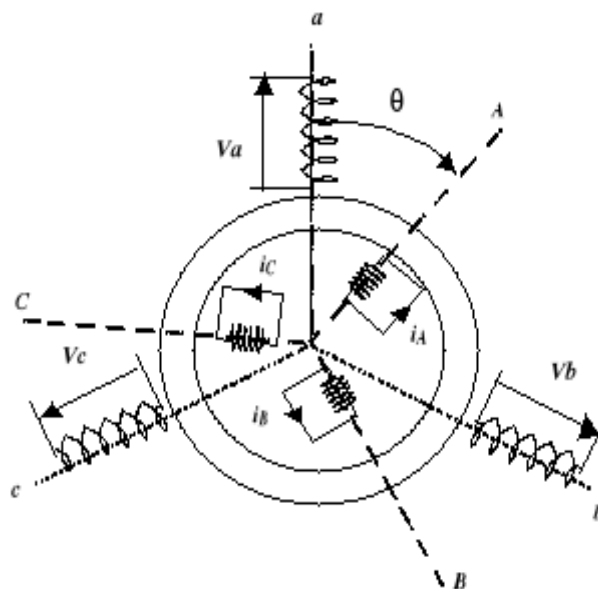
Comme le nom indique la vitesse de ces machines n'est pas proportionnelle à la fréquence des courants qui la traversent.

Ces machines étaient généralement utilisées en moteur, mais grâce au progrès de l'électronique de puissance il est de plus en plus fréquent qu'elles soient utilisées en génératrice.

Pour fonctionner en courant monophasé elle nécessite un système de démarrage.



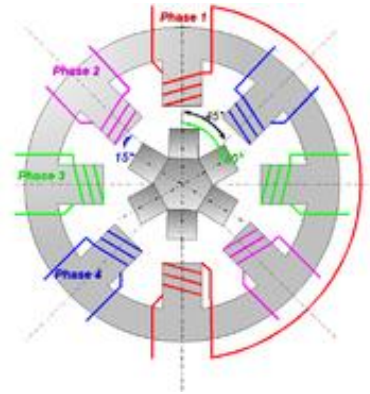
Moteur asynchrone MAS



Machine asynchrone triphasée – schéma de principe

### I.3.2.4 Moteurs pas à pas

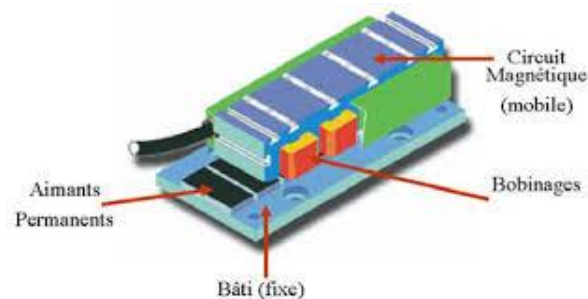
Un autre genre de moteur électrique est le moteur pas à pas. Dans ces moteurs le rotor est commandé par un ensemble de bobines externe qui sont commutées électroniquement. L'allumage ou non de chacune définit une position angulaire différente (l'enchaînement permet le mouvement). Ces moteurs, suivant leurs conceptions, être extrêmement précis.



Moteur pas à pas

### I.3.2.5 Moteurs linéaires

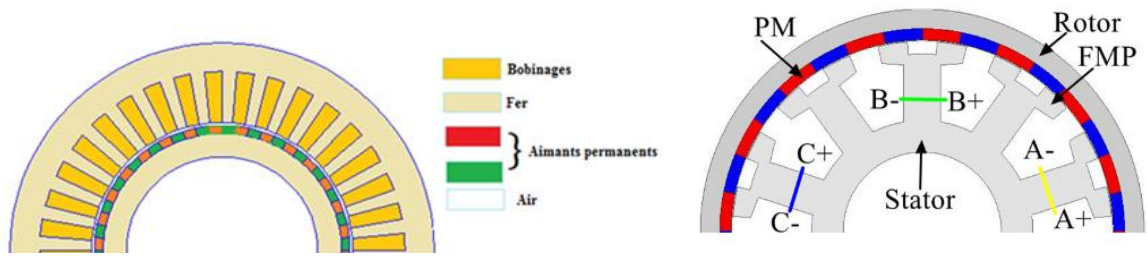
Un moteur linéaire est essentiellement un moteur électrique qui a été déroulé de sorte qu'au lieu de produire un couple (rotation) et produit une force linéaire. Ils se divisent en ceux à accélération faible utilisés dans le transport et ceux à accélération rapide dans les armes comme le canon magnétique et les engins spéciaux.



Moteur linéaire

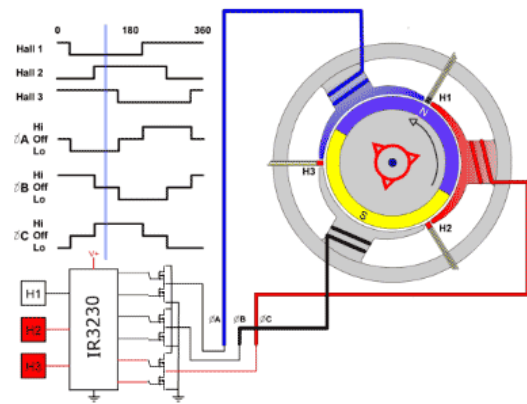
## I.4 Autre type de machines électriques

### I.4.1 Machines à réluctance variable (MRV) de type vernier



MRV de type vernier excitée par des aimants permanents

### I.4.2 Machines à courant continu sans balais



MCC sans balais