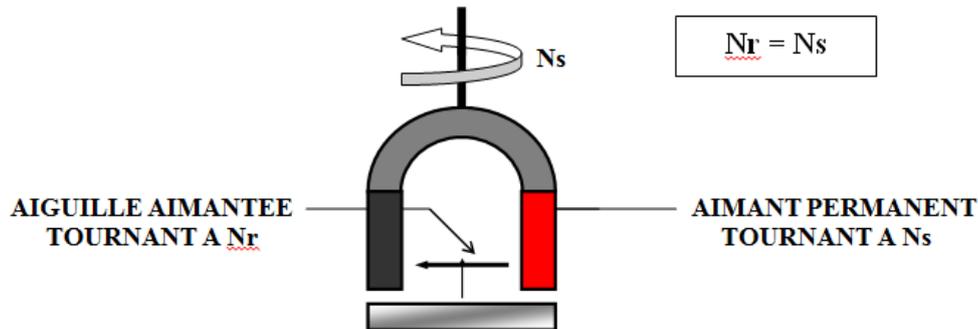


I - Principe de fonctionnement

➔ Le moteur asynchrone est une machine qui transforme de l'énergie ELECTRIQUE en énergie MECANIQUE. Le fonctionnement est basé sur la production d'un CHAMP TOURNANT.

I.1 PRINCIPE DU MOTEUR SYNCHRONE

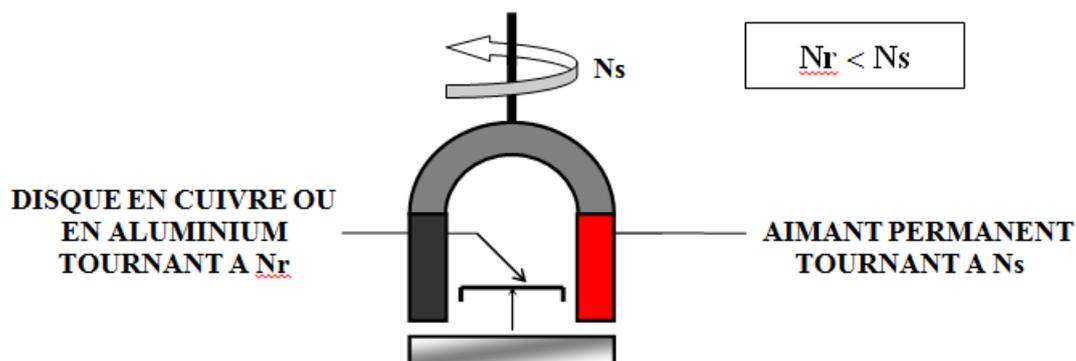


✚ Entraînons en rotation un aimant en U : on a la création d'un **CHAMP TOURNANT** qui tourne à la même vitesse que l'aimant. Nous appellerons cette vitesse N_s : **VITESSE DE SYNCHRONISME**.

✚ Plaçons une aiguille aimantée entre les 2 pôles de l'aimant : Entraînons en rotation l'aimant à la vitesse N_s . On s'aperçoit que l'aiguille tourne dans le **MEME SENS** et à la **MEME VITESSE** que l'aimant.

Les 2 mouvements sont SYNCHRONES. C'est le principe du moteur synchrone

I.2 PRINCIPE DU MOTEUR ASYNCHRONE



✚ Entraînons en rotation un aimant en U : on a la création d'un **CHAMP TOURNANT** qui tourne à la même vitesse que l'aimant. Nous appellerons cette vitesse N_s : **VITESSE DE SYNCHRONISME**.

✚ Plaçons un disque conducteur entre les 2 pôles de l'aimant : Entraînons en rotation l'aimant à la vitesse N_s . On s'aperçoit que le disque tourne dans le **MEME SENS** et à une **VITESSE INFERIEUR** à l'aimant.

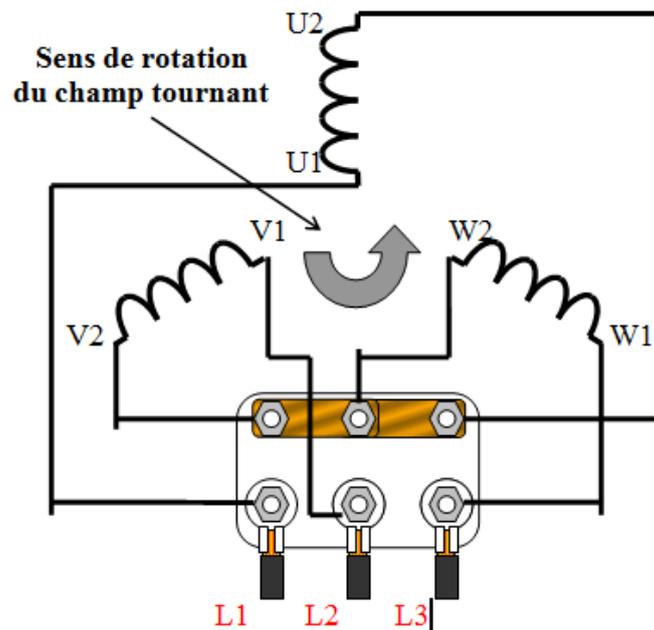
Les 2 mouvements sont ASYNCHRONES. C'est le principe du moteur asynchrone

I.3 ENONCE DU PRINCIPE

- Un disque conducteur placé dans un champ **VARIABLE** est le siège de **COURANTS INDUITS**, ses courants tendent à **S'OPPOSER** à la **CAUSE** qui leur ont donné naissance, et font tourner le disque dans le MEME SENS de rotation que le champ et à une vitesse N_r inférieure à N_s .

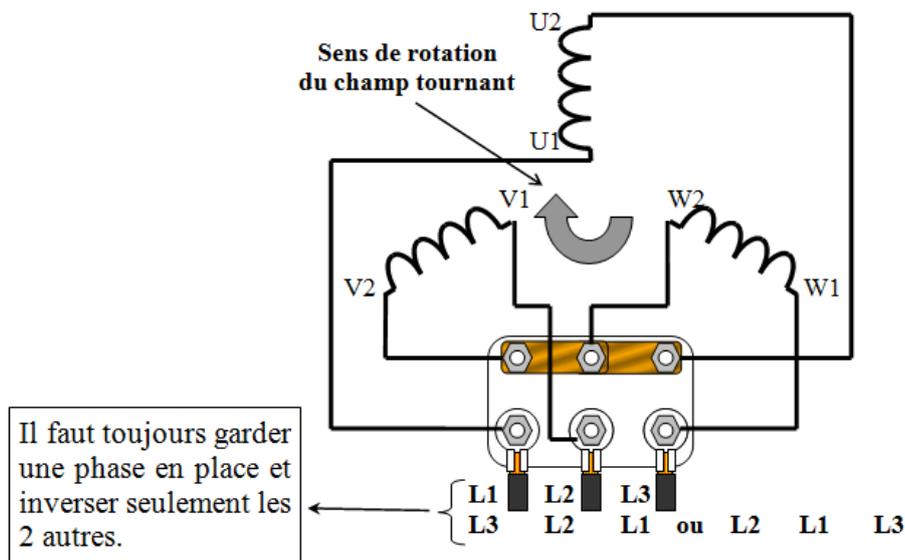
1.4 CREATION D'UN CHAMP TOURNANT EN TRIPHASE

- On peut obtenir l'effet analogue en remplaçant l'aimant par 3 **BOBINES IDENTIQUES PLACEES A 120°** et reliées au réseau triphasé.



PROPRIETE

- En inversant 2 des 3 fils de l'alimentation, on obtient un champ tournant dans l'autre sens.



II - Formules

2.1 LE GLISSEMENT

- ✚ Au § 1.2 nous avons vu que la vitesse du disque était inférieure à la vitesse de l'aimant. La différence entre les deux vitesses est appelée glissement. C'est l'écart relatif entre la vitesse de rotation du ROTOR (arbre du moteur) et celle du champ tournant (créé par les bobinages statorique).

$$g = (N_s - N_r) / N_s$$

N_s = vitesse du champ tournant en Tr / s ou en Tr / min
N_r = vitesse du rotor en Tr / s ou en Tr / min
g = glissement en %

2.2 VITESSE DU CHAMP TOURNANT

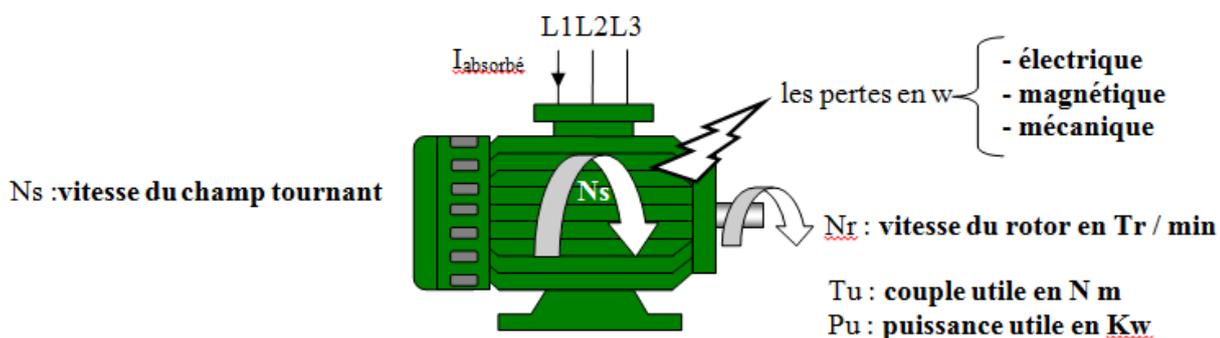
- ✚ Les bobinages du stator présentent plus ou moins de pôles, ce nombre est fixé à la fabrication du moteur. En fonction du NOMBRE DE PAIRE DE POLES la vitesse du champ tournant sera plus ou moins grande, elle est fonction de f et de p selon la formule suivante :

$$N_s = f / P$$

N_s = vitesse du champ tournant en Tr / s
p = nombre de paires de pôles
f = fréquence du réseau d'alimentation en Hz

		Nombre de paire de pôles			
		1	2	3	4
		VITESSE DU CHAMP TOURNANT EN TOUR PAR MINUTE			
Fréquence de l'alimentation	100 Hz	6000	3000	2000	1500
	50 Hz	3000	1500	1000	750
	25 Hz	1500	750	500	375

2.3 PUISSANCE ET COUPLE



✚ $P_a = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos\varphi$

✚ $P_u = \eta \times P_a$

✚ $P_u = T_u \times \omega$

✚ $\omega = 2 \cdot \pi \cdot N_r / 60$

P_a : puissance absorbée (W)

U : tension entre 2 phases (V)

I : courant absorbée (A)

η : rendement du moteur

P_u : puissance utile (W)

T_u : couple utile (Nm)

ω : rotation du moteur (rad / s)

N_r : Tr / min

$\cos \varphi$: facteur de puissance

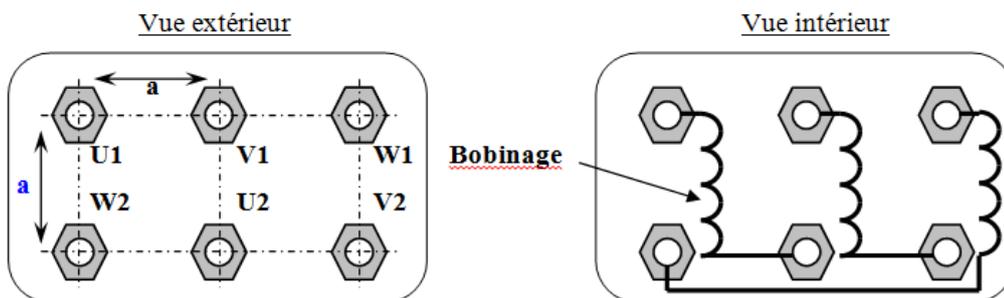
III - Plaque à bornes et couplage

3.1 LA PLAQUE A BORNES

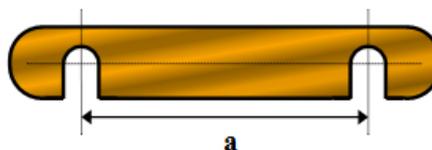
La plaque à bornes d'un moteur asynchrone comporte toujours 6 bornes repérées U1, V1 et W1 et W2, U2 et V2. Les bornes repérées U1, V1, W1 sont toujours reliées au réseau d'alimentation.

3.2 DISPOSITION DES ENROULEMENTS STATORIQUE

- ✚ Sous chaque borne est reliée une extrémité d'un des 3 enroulements (ou bobinages) servant à créer le champ tournant. Les enroulements sont toujours disposés comme sur la figure ci-dessous.

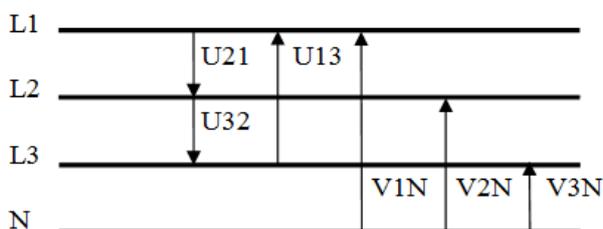


On trouve également 3 barrettes en cuivre munies de 2 encoches. Ces barrettes servent au couplage des enroulements.



✚ NOTIONS SUR LE TRIPHASE

le 1^{er} chiffre est la phase indiqué par la flèche



$U_{21} = U_{32} = U_{13} = U =$ tension entre 2 phases.
Ces tensions sont appelées TENSION COMPOSE

$V_{1N} = V_{2N} = V_{3N} = V =$ tension entre une phase et le neutre. Ces tensions sont appelées TENSION SIMPLE

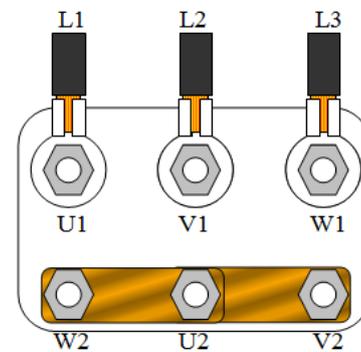
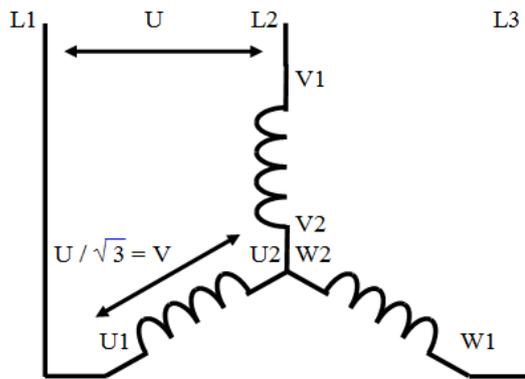
$$U = V \times \sqrt{3}$$

$$V = U / \sqrt{3}$$

✚ COUPLAGE ETOILE

SYMBOLE : Y ou

PRINCIPE : Les 3 enroulements ont un point commun, U₂, V₂, W₂ puis les 3 phases sont branchées aux extrémités U₁, V₁, W₁.



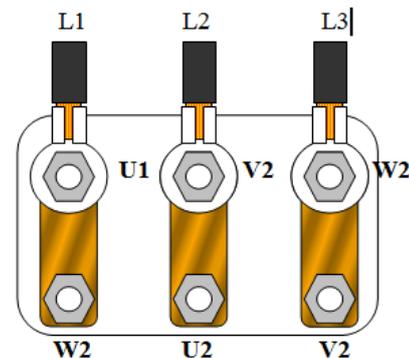
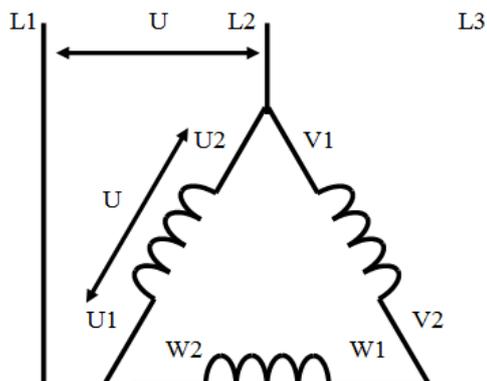
Pour faire le point commun on utilise 2 barrettes

DANS LE CAS D'UN COUPLAGE ETOILE LES ENROULEMENTS SONT SOUMIS A LA TENSION SIMPLE (V).

COUPLAGE TRIANGLE

SYMBOLE : D ou

PRINCIPE : Les 3 enroulements sont montés en série pour former un triangle puis les 3 phases sont branchées aux sommets du triangle.

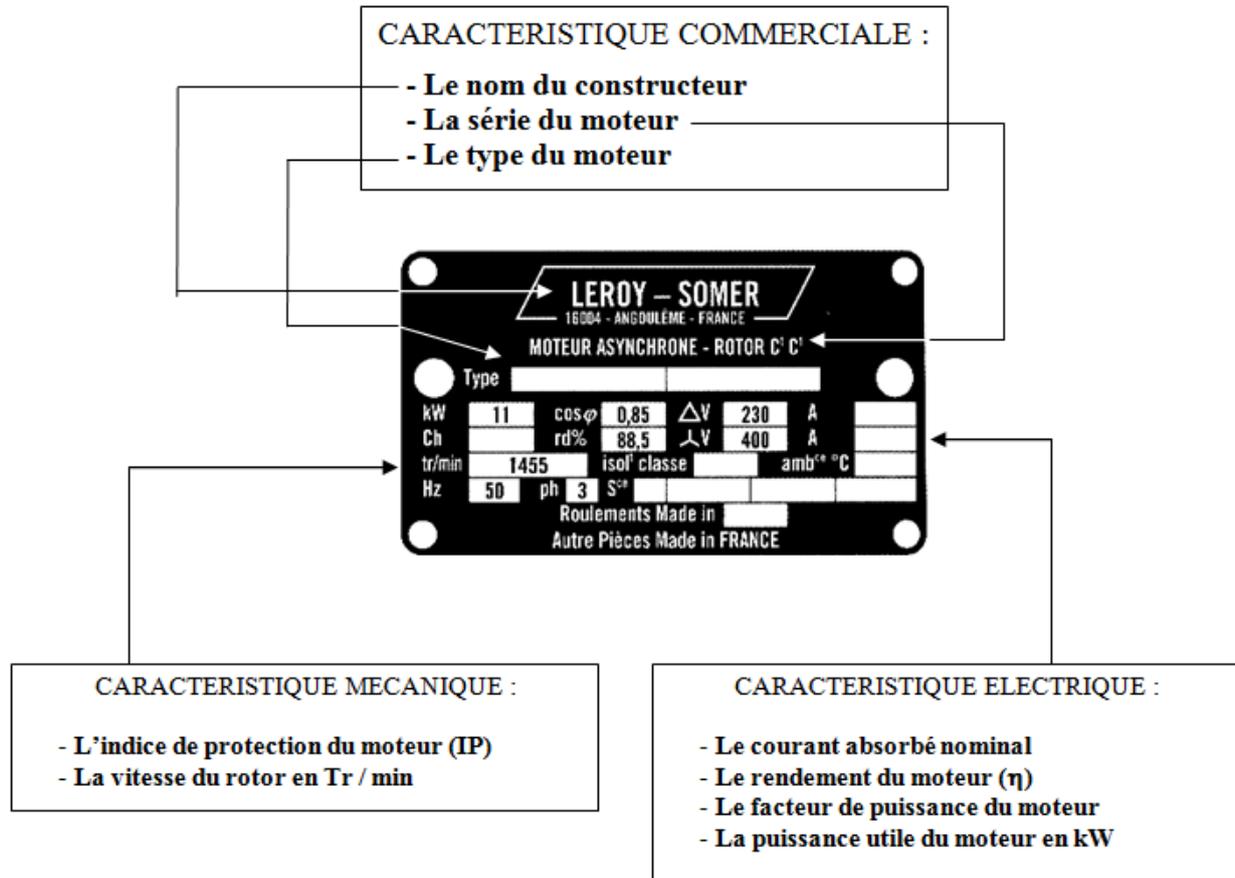


Pour faire le triangle on utilise 3 barrettes

DANS LE CAS D'UN COUPLAGE TRIANGLE LES ENROULEMENTS SONT SOUMIS A LA TENSION COMPOSEE (U).

LA PLAQUE SIGNALÉTIQUE

On trouve sur tous les moteurs asynchrones une plaque signalétique comportant les informations suivantes :

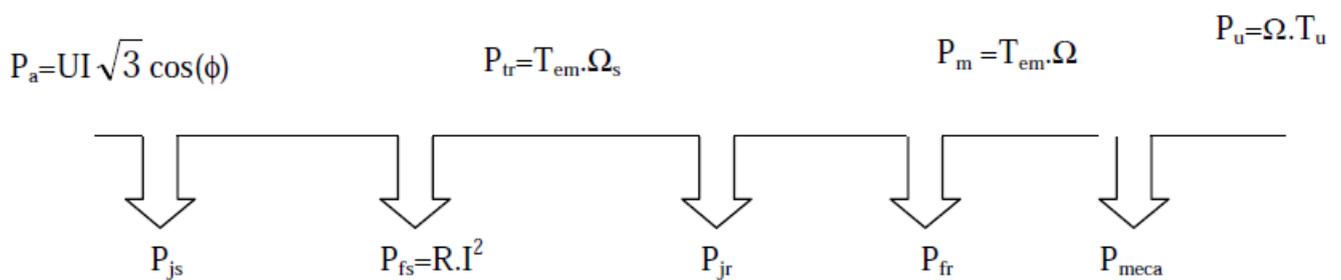
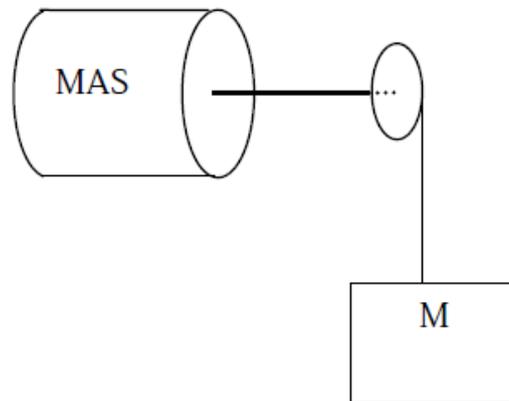


IV - Exercices d'application

- ✚ **Un moteur asynchrone tourne à 965 tr/min avec un glissement de 3,5 %.**

Déterminer le nombre de pôles du moteur sachant que la fréquence du réseau est $f = 50 \text{ Hz}$.

- ✚ **Soit un moteur asynchrone triphasé qui entraîne un treuil (schéma ci-dessous) qui sou- lève une charge dont le bilan des puissances est donnée :**



(T_{em} =couple electromagnetique et T_u =couple utile.)

- **Donner la signification des puissances suivantes :**

P_a =
 $P_{js}=3/2 \cdot R \cdot I^2$ =
 P_{fs} =
 P_{tr} =
 P_{jr} =

Pfr=0=

Pm=

Pméca=0=

Pu=

- **Application**

Un moteur asynchrone triphasé est alimenté par le réseau EDF 380V/50Hz il absorbe un courant de 60A et tourne à une vitesse de 1450 tour/min.

Sur la plaque signalétique on peut lire que le facteur de puissance est de 0,88 et qu'il possède 2 paires de pôle.

En mesurant avec un ohmmètre entre 2 bornes du stator on trouve une résistance de $0,25\Omega$.

Les pertes fer au stator sont de 600W.

Déterminer :

- La vitesse de synchronisme

- Le glissement

- Les pertes joules au stator

- Les pertes joules au rotor

- Le rendement du moteur

- Le couple utile



- Le treuil soulève une charge à la vitesse de 5m/s et possède un rendement de 0,8.
Calculer charge soulevée par le treuil.

