

LE MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

(Leçon 6)

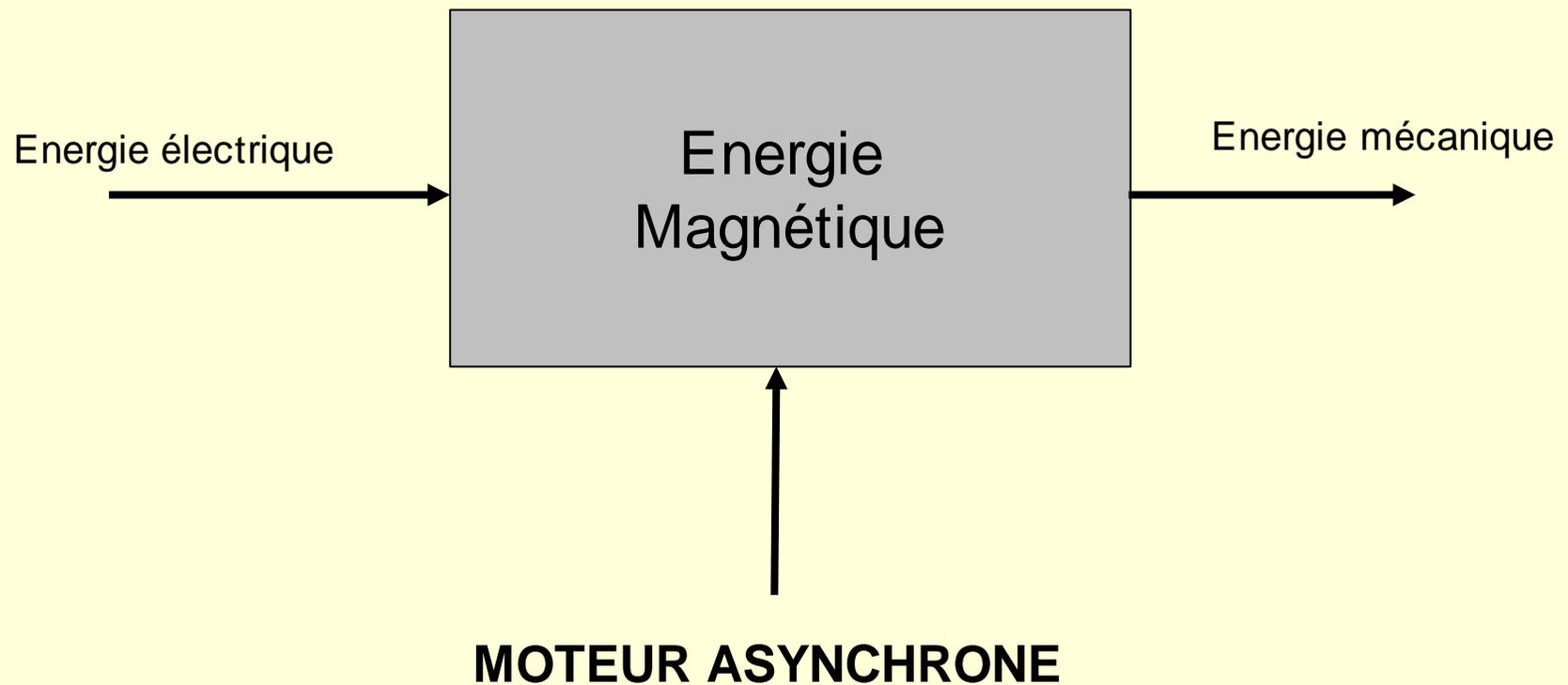
LE MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

- Les moteurs asynchrones triphasés représentent plus de 80 % du parc moteur électrique. Ils sont utilisés pour transformer l'énergie électrique en énergie mécanique grâce à des phénomènes électromagnétiques.

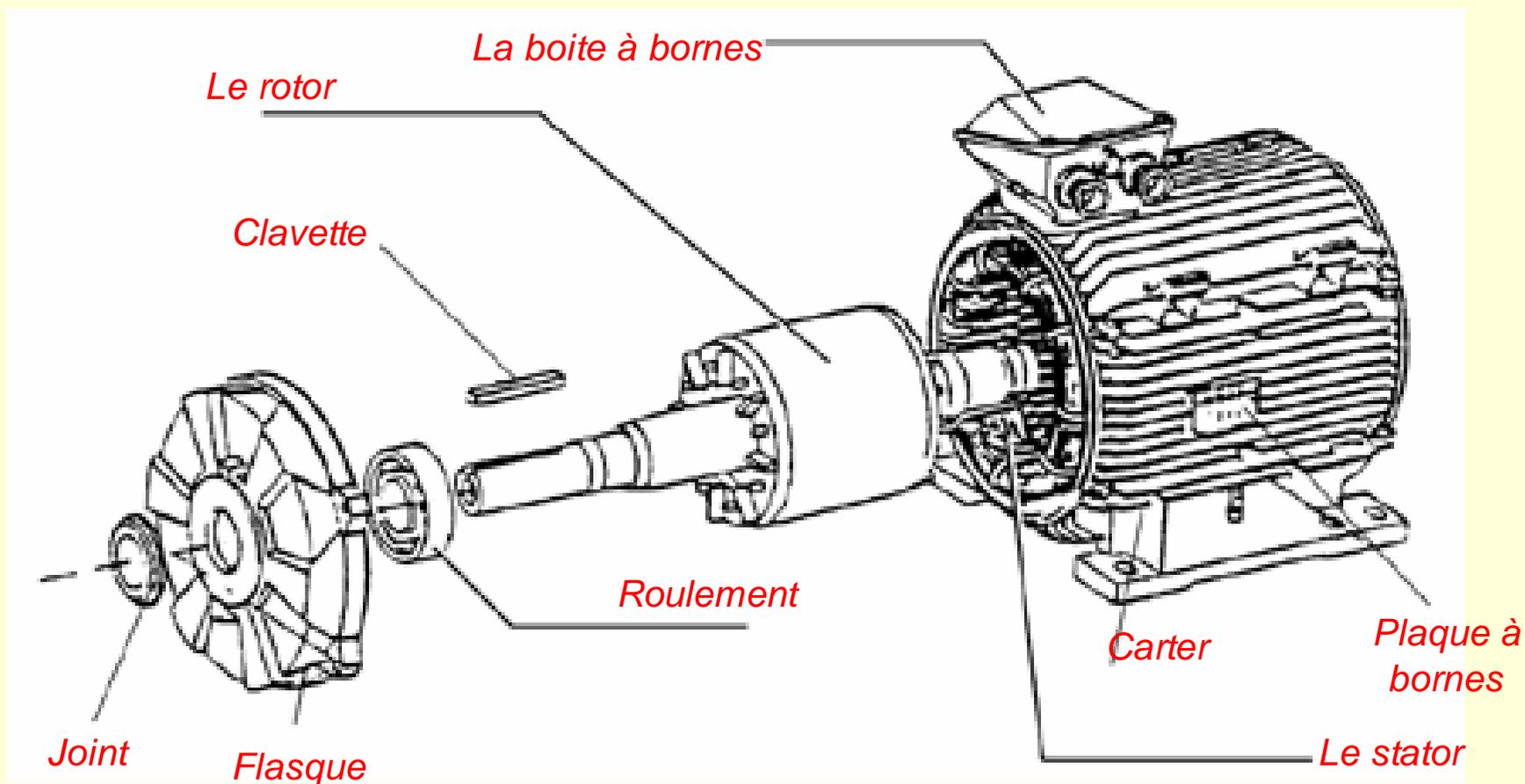
C'est une machine robuste, économique à l'achat et ne nécessitant que peu de maintenance. De plus, la vitesse de rotation est presque constante sur une large plage de puissance.



1. Schéma de principe

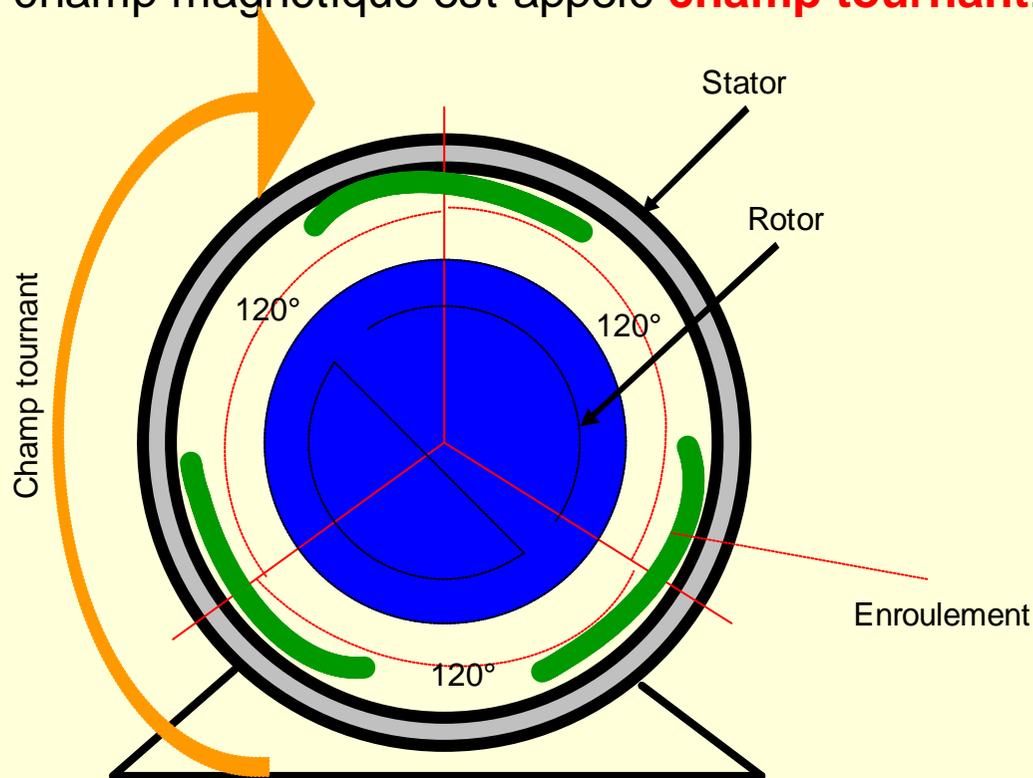


2. Constitution



3. Principe de fonctionnement

- Le **stator** supporte trois enroulements, décalés de 120° , alimentés par une tension alternative triphasée.
- Ces trois bobines produisent un **champ magnétique** variable qui à la particularité de tourner autour de l'axe du stator suivant la fréquence de la tension d'alimentation, ce champ magnétique est appelé **champ tournant**.



- Le champ tournant (statorique) vient induire des courants dans le **rotor**
- Leur interaction entraîne la rotation du rotor à une fréquence légèrement inférieure à celle du champ tournant.

4. Plaque signalétique

Labels on the image:

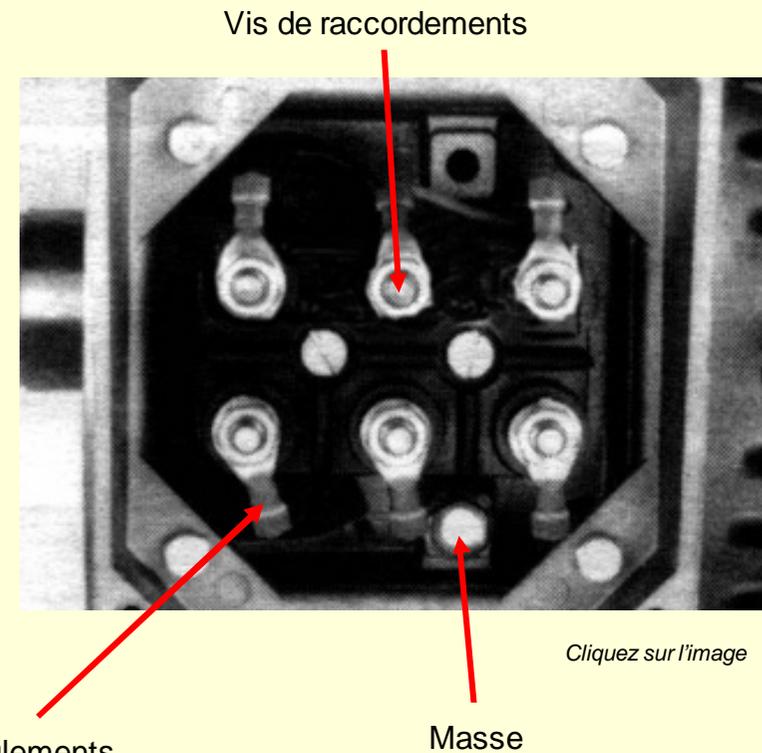
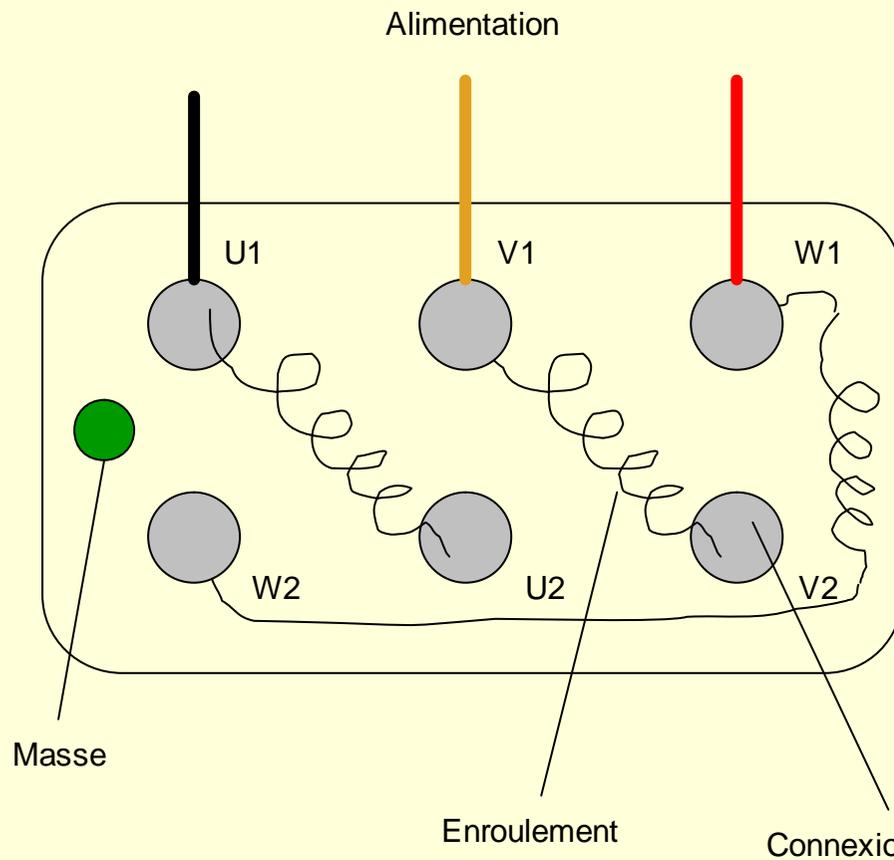
- Constructeur
- Classe d'isolement
- Référence moteur
- Service
- N° de série
- Masse
- Intensité nominale
- Facteur de puissance
- Puissance utile
- Vitesse de rotation
- Fréquence de la tension du réseau
- Couplage en fonction de la tension réseau
- Indice de protection

* LEROY SOMER		MOT. 3 ~ LS 80 L T				
		N° 734570		BJ 002		kg 9
IP 55		I cl.F		40°C		S1
V	Hz	min ⁻¹	kW	cos φ	A	
Δ 220	50	2780	0,75	0,86	3,3	
○ Y 380					1,9	
Δ 230	50	2800	0,75	0,83	3,3	
○ Y 400					1,9	
Δ 240	50	2825	0,75	0,80	3,3	
○ Y 415	**				1,9	

Additional text on the nameplate: D 0165, IEC 34-1(87), MOTEURS LEROY-SOMER

5. Plaques à bornes

C'est sur la plaque à bornes située dans la boîte à bornes, que sont raccordés les enroulements du moteur.
C'est également sur cette plaque que vient de raccorder l'alimentation du moteur.



6. Couplage

Le couplage des enroulements statorique permet de faire fonctionner les moteurs asynchrones sous deux tensions. Il est fonction de la tension du réseau et de la tension que peuvent supporter les enroulements.

Le couplage est réalisé par une connexion, à l'aide de barrettes, sur la plaque à bornes.

Méthode:

Repérer la plaque signalétique sur laquelle le constructeur a indiqué les caractéristiques du moteur.

Extraire les indications se reportant au tension admissible par le moteur asynchrone ainsi que les couplages possibles.

couplage Triangle : utilisé pour la tension de fonctionnement la plus basse

couplage Étoile : utilisé pour la tension de fonctionnement la plus élevée.

* **LEROY SOMER** MOT. 3 ~ LS 80 L T
N° 734570 BJ 002 kg 9
IP 55 I cl.F 40°C S1

	V	Hz	min ⁻¹	kW	cos φ	A
○	△ 220	50	2780	0,75	0,86	3,3
○	Y 380					1,9
○	△ 230	50	2800	0,75	0,83	3,3
○	Y 400					1,9
○	△ 240	50	2825	0,75	0,80	3,3
○	Y 415	**				1,9

BORES IEC 34-1(87) MOTEURS LEROY-SOMER

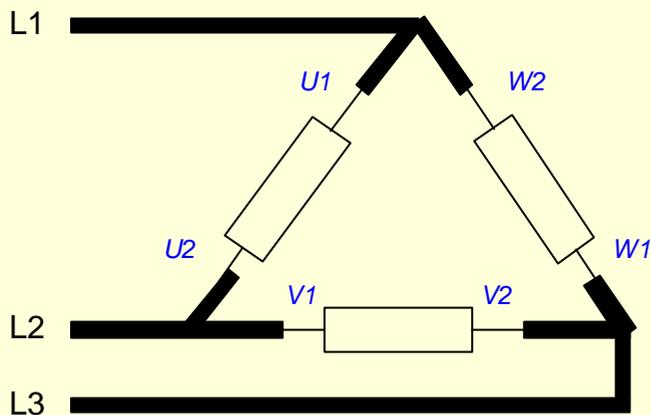
Pour déterminer le couplage des trois enroulements d'un moteur asynchrone, il faut:

Connaître la tension sous laquelle il sera alimenté.

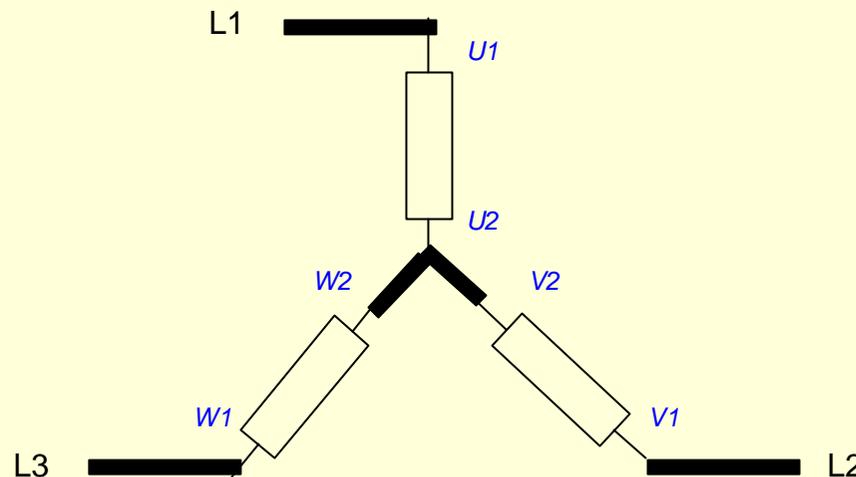
Retrouver sur la plaque signalétique cette tension.

Lire le couplage qui lui est associé.

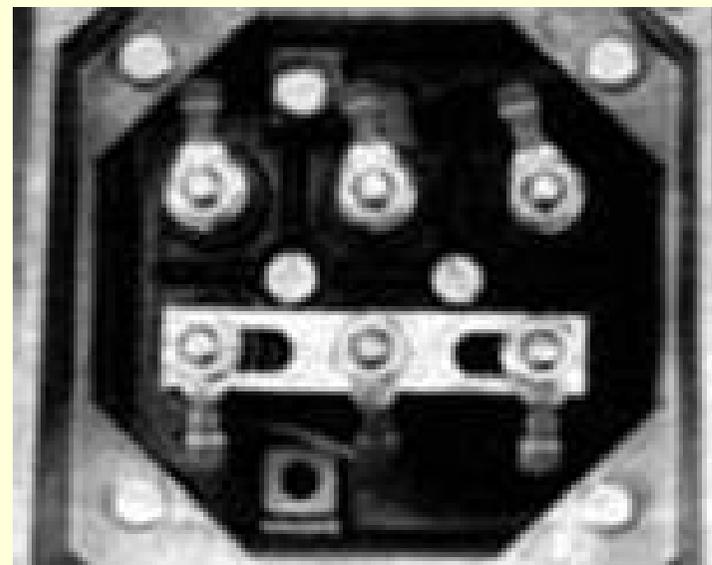
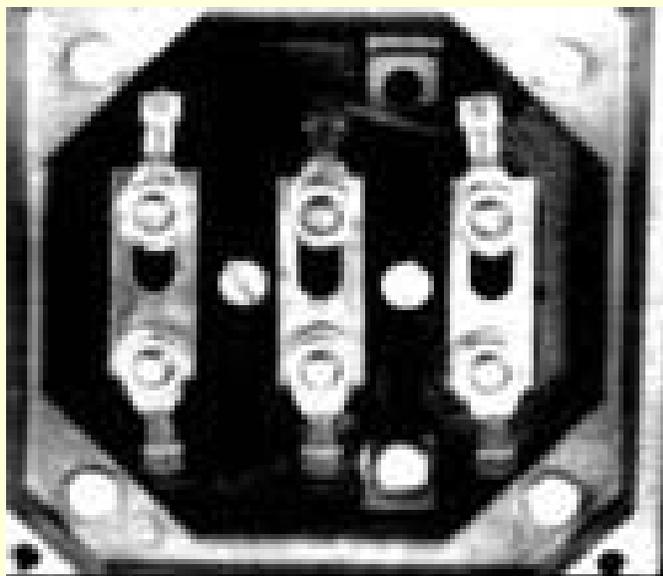
7. Couplages (position des barrettes)



Couplage triangle



Couplage Etoile

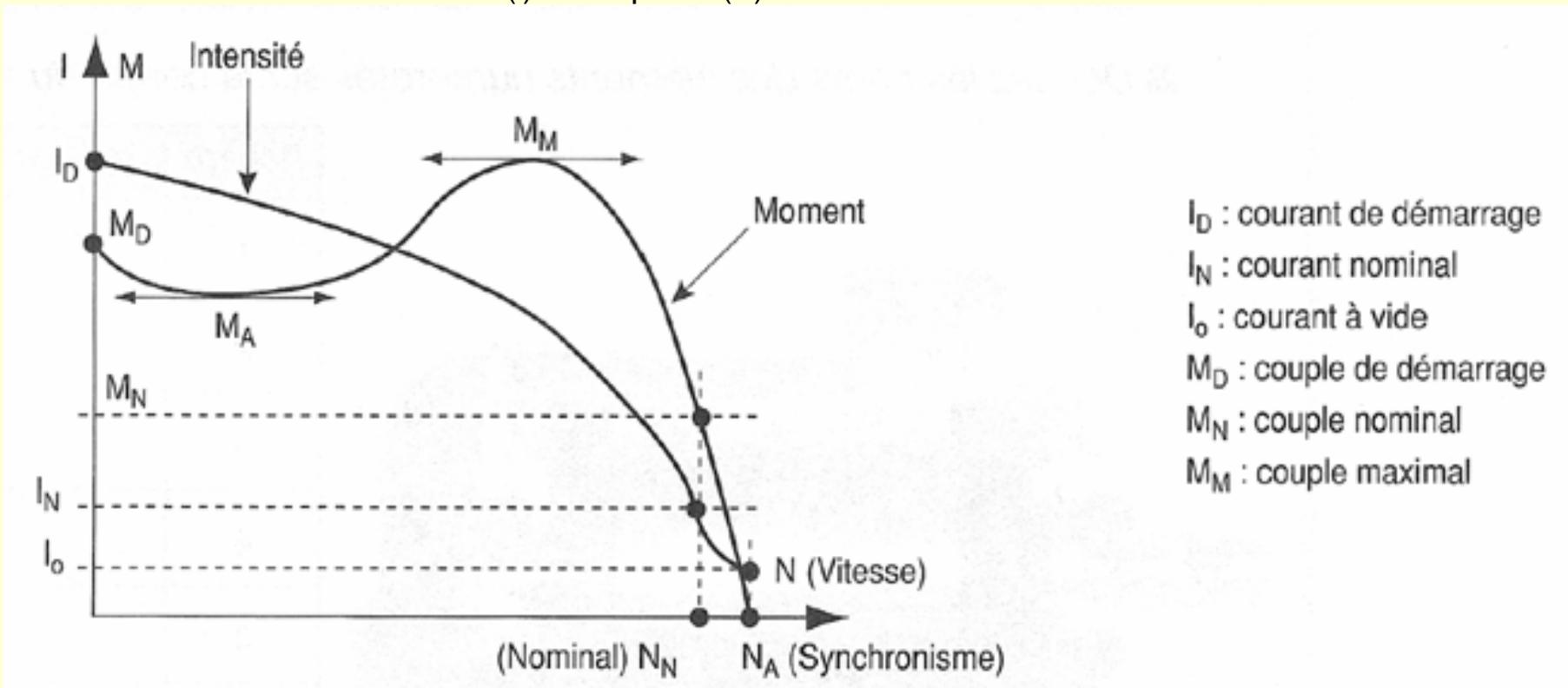


Exemple de positionnement

7. Caractéristique d'un moteur asynchrone triphasé

Les principales caractéristiques d'un moteur asynchrone triphasé sont :

- Le moment du couple nominal (M_N) en Newton Mètre (Nm)
- La fréquence de rotation (N) en Tour par minutes (Tr/min ou min^{-1})
- L'intensité absorbée (I) en ampères (A)



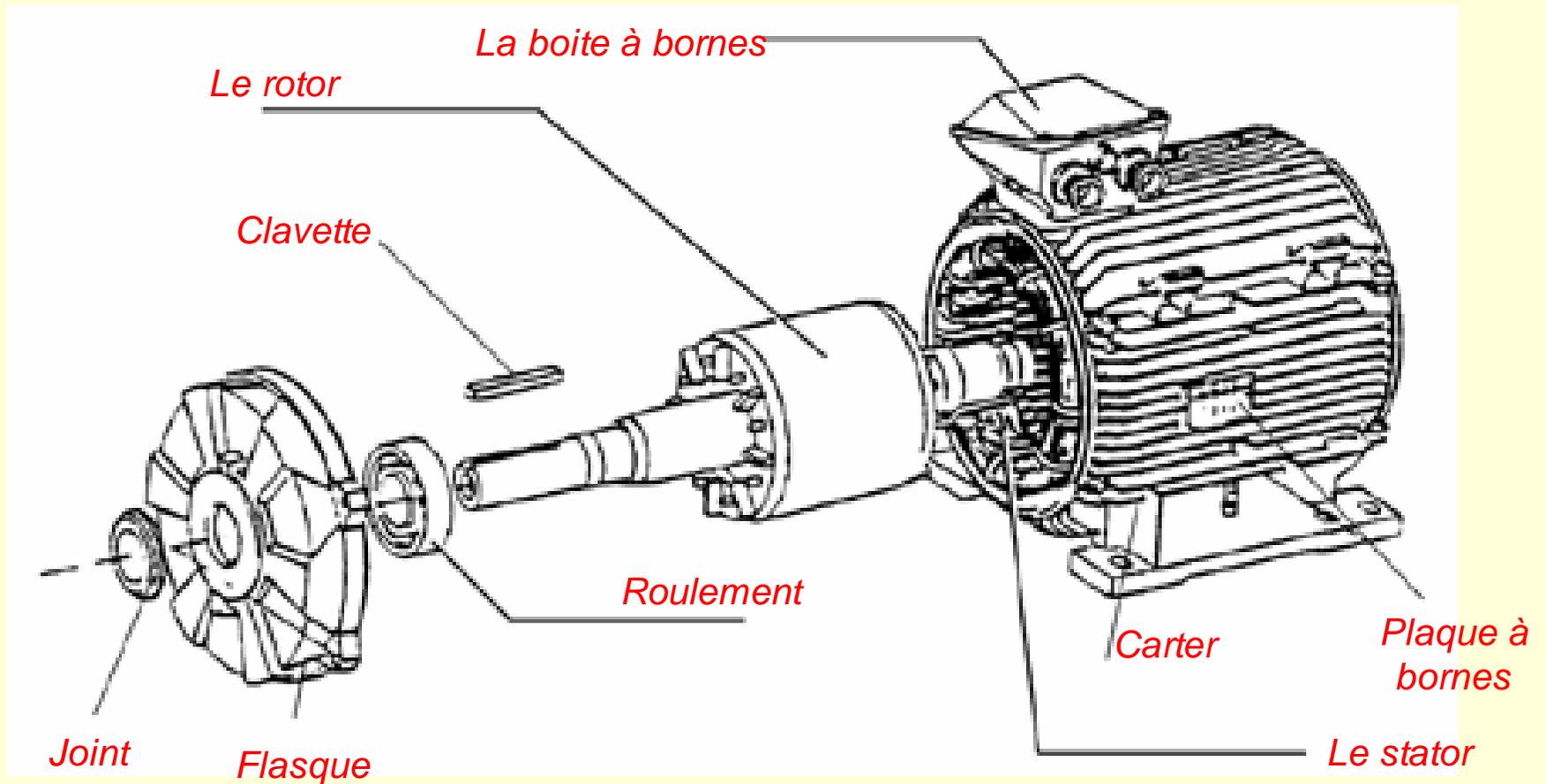
L'ensemble de ces caractéristiques et le moment du couple résistant définissent le point de fonctionnement du moteur.

En fonctionnement établi, pour que le système entraîné par le moteur fonctionne correctement, il faut que le couple moteur M_m soit égale au couple résistant M_r .

Au démarrage, lorsque M_m est supérieur à M_r , le moteur accélère.

Exercice N°1 :

- Donnez les noms des éléments ci-dessous



Exercice N°2 :

Un réseau 3x 400V 50Hz alimente un moteur portant la plaque signalétique ci-dessous.

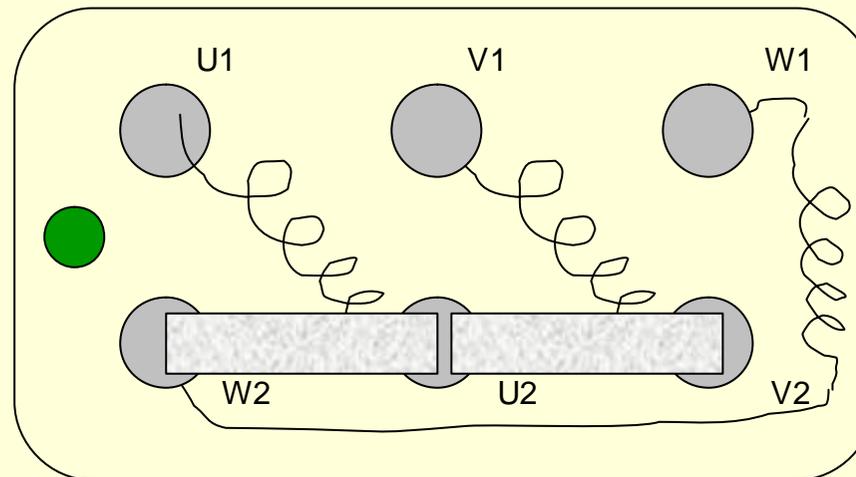
Quel est le couplage à effectuer pour que le moteur fonctionne normalement ?

Couplage étoile

* LS LEROY® SOMER		MOT. 3 ~ LS 80 L T				
		N° 734570 BJ 002 kg 9				
IP 55 I cl.F		40°C		S1		
	V	Hz	min⁻¹	kW	cos φ	A
○	Δ 220	50	2780	0,75	0,86	3,3
	Y 380					1,9
	Δ 230	50	2800	0,75	0,83	3,3
	Y 400					1,9
	Δ 240	50	2825	0,75	0,80	3,3
	Y 415	**				1,9
D 0165						IEC 34-1(87)
MOTEURS LEROY-SOMER						

Exercice N°2 suite :

- ?Placez les enroulements sur la plaque à bornes ci dessous
- ?Repérer les bornes
- ?Positionnez les barrettes sur la plaque à bornes afin de réaliser le couplage précédent .



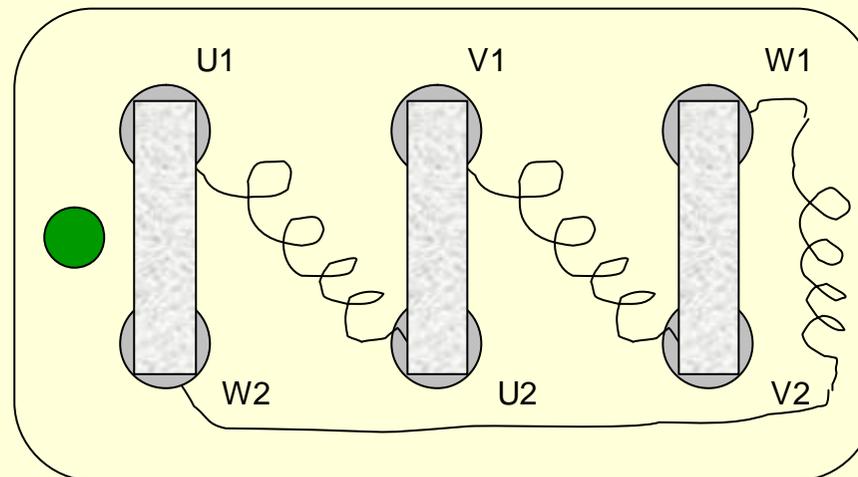
Exercice N°3 :

?Un moteur asynchrone triphasé porte entre autres indication 400/690V. Il est alimenté par un réseau 230/400V.

?Quel est le couplage à réaliser ?

?Représentez la positions des barrettes sur la plaque à bornes.

Couplage Triangle



Exercice N°4 :

Dans un atelier d'électrotechnique, vous devez changer le moteur d'une perceuse à colonne. On a relevé sur la plaque signalétique les indications suivantes:

230/400V ; $P= 3kW$; 1450 min^{-1}

Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement	Courant démarrage / Courant nominal	Masse
	P_N kW	N_N min^{-1}	C_N N.m	$I_{N(400V)}$ A	$\cos \varphi$	η %	I_D / I_N	IM B3 kg
LS 56 L	0.09	1400	0.6	0.39	0.6	55	3.2	4
LS 63 M	0.12	1380	0.8	0.44	0.7	56	3.2	4.8
LS 63 M'	0.12	1375	0.8	0.44	0.77	56	3	4.8
LS 63 M	0.18	1390	1.2	0.64	0.65	62	3.7	5
LS 63 M'	0.18	1410	1.2	0.62	0.75	63	3.7	5
LS 63 M	0.25	1390	1.6	0.85	0.65	65	4	5.1
LS 63 M'	0.25	1390	1.6	0.85	0.65	65	4	5.1
LS 71 L	0.25	1425	1.7	0.8	0.65	69	4.6	6.4
LS 71 L	0.37	1420	2.5	1.06	0.7	72	4.9	7.3
LS 71 L	0.55	1400	3.8	1.62	0.7	70	4.8	8.3
LS 80 L	0.55	1400	3.8	1.6	0.74	67	4.4	8.2
LS 80 L	0.75	1400	5.1	2.01	0.77	70	4.5	9.3
LS 80 L	0.9	1425	6	2.44	0.73	73	5.8	10.9
LS 90 S	1.1	1429	7.4	2.5	0.84	76.8	4.8	11.5
LS 90 L	1.5	1428	10	3.4	0.82	78.5	5.3	13.5
LS 90 L	1.8	1438	12	4	0.82	80.1	6	15.2
LS 100 L	2.2	1436	14.7	4.8	0.81	81	6	20
LS 100 L	3	1437	20.1	6.5	0.81	82.6	6	22.5
LS 112 M	4	1438	26.8	8.3	0.83	84.2	7.1	24.9

(Doc technique)

Fin



IP 55 - 50 Hz - Classe F - 230 V Δ / 400 V Y - S1

Documentation technique
(extrait catalogue LEROY SOMER)

Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement	Courant démarrage / Courant nominal	Masse
	P_N kW	N_N min ⁻¹	C_N N.m	$I_N(400V)$ A	$\cos \varphi$	η %	I_D / I_N	IM B3 kg
LS 56 L	0.09	2860	0.3	0.44	0.55	54	4.9	3.8
LS 56 L	0.12	2820	0.4	0.50	0.6	58	4.6	3.8
LS 63 M	0.18	2790	0.6	0.52	0.75	67	5	4.8
LS 63 M [†]	0.18	2825	0.6	0.5	0.8	67	5.5	4.8
LS 63 M	0.25	2800	0.8	0.71	0.75	68	5.4	6
LS 63 M [†]	0.25	2830	0.8	0.66	0.78	71	6.8	6
LS 71 L	0.37	2800	1.3	0.98	0.80	68	5.2	6.4
LS 71 L	0.55	2800	1.9	1.32	0.80	75	6	7.3
LS 71 L	0.75	2780	2.5	1.7	0.85	75	6	8.3
LS 80 L	0.75	2840	2.5	1.64	0.87	76	5.9	8.2
LS 80 L	1.1	2837	3.7	2.4	0.84	78	5.6	9.7
LS 80 L	1.5	2859	5	3.3	0.83	80	7	11.3
LS 90 S	1.5	2870	5	3.4	0.81	80	7	12
LS 90 L	1.8	2861	6	3.6	0.86	83	7.9	14
LS 90 L	2.2	2857	7.4	4.3	0.88	84	7.4	16
LS 100 L	3	2868	10	6.4	0.89	83	7.5	20
LS 100 L	3.7	2870	12	7.8	0.84	81	8.6	22
LS 112 M	4	2865	13.5	7.9	0.85	86	8.7	24.4

Retour



IP 55 - 50 Hz - Classe F - 230 V Δ / 400 V Y - S1

Documentation technique
(extrait catalogue LEROY SOMER)

Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement	Courant démarrage / Courant nominal	Masse
	P_N kW	N_N min ⁻¹	C_N N.m	$I_{N(400V)}$ A	$\cos \varphi$	η %	I_D / I_N	IM B3 kg
LS 56 L	0.09	1400	0.6	0.39	0.6	55	3.2	4
LS 63 M	0.12	1380	0.8	0.44	0.7	56	3.2	4.8
LS 63 M ¹	0.12	1375	0.8	0.44	0.77	56	3	4.8
LS 63 M	0.18	1390	1.2	0.64	0.65	62	3.7	5
LS 63 M ¹	0.18	1410	1.2	0.62	0.75	63	3.7	5
LS 63 M	0.25	1390	1.6	0.85	0.65	65	4	5.1
LS 63 M ¹	0.25	1390	1.6	0.85	0.65	65	4	5.1
LS 71 L	0.25	1425	1.7	0.8	0.65	69	4.6	6.4
LS 71 L	0.37	1420	2.5	1.06	0.7	72	4.9	7.3
LS 71 L	0.55	1400	3.8	1.62	0.7	70	4.8	8.3
LS 80 L	0.55	1400	3.8	1.6	0.74	67	4.4	8.2
LS 80 L	0.75	1400	5.1	2.01	0.77	70	4.5	9.3
LS 80 L	0.9	1425	6	2.44	0.73	73	5.8	10.9
LS 90 S	1.1	1429	7.4	2.5	0.84	76.8	4.8	11.5
LS 90 L	1.5	1428	10	3.4	0.82	78.5	5.3	13.5
LS 90 L	1.8	1438	12	4	0.82	80.1	6	15.2
LS 100 L	2.2	1436	14.7	4.8	0.81	81	6	20
LS 100 L	3	1437	20.1	6.5	0.81	82.6	6	22.5
LS 112 M	4	1438	26.8	8.3	0.83	84.2	7.1	24.9

Retour



IP 55 - 50 Hz - Classe F - ΔT 80 K - 230 V Δ / 400 V Y - S1

Documentation technique
(extrait catalogue LEROY SOMER)

Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement	Courant démarrage / Courant nominal	Masse
	P_N kW	N_N min ⁻¹	C_N N.m	$I_N(400V)$ A	$\cos \varphi$	η %	I_D / I_N	IM B3 kg
LS 63 E	0.09	905	0.9	0.45	0.66	48	2.6	5.5
LS 63 E'	0.09	905	0.9	0.45	0.66	48	2.6	5.5
LS 71 L	0.12	915	1.3	0.55	0.7	50	2.8	6.5
LS 71 L	0.18	940	1.8	0.92	0.54	56	3.2	7.6
LS 71 L	0.25	915	2.6	1.16	0.6	55	2.8	7.9
LS 80 L	0.25	955	2.5	0.85	0.67	63	3.9	8.4
LS 80 L	0.37	950	3.7	1.1	0.72	66	4.3	9.7
LS 80 L	0.55	950	5.5	1.9	0.64	68	4.9	11
LS 90 S	0.75	930	7.7	2.1	0.77	68	4.2	13.5
LS 90 L	1.1	915	11.5	3	0.75	70	4.7	15.2
LS 100 L	1.5	905	15.8	4.2	0.74	69	4.5	20
LS 100 L	1.8	935	19	4.5	0.76	76	4.5	22
LS 112 M	2.2	905	23.2	5.8	0.76	72	5.6	24.2
LS 132 S	3	945	30.3	7.1	0.78	78	5.8	38.3
LS 132 M	4	965	39.6	9.4	0.75	82	6.7	53.3
LS 132 M	5.5	970	54.2	12.9	0.75	82	6.9	59.4
LS 160 M	7.5	967	74.1	16.1	0.79	85.2	4.7	81
LS 160 L	11	967	108.7	23.3	0.79	86.3	4.6	105

Retour



IP 55 - 50 Hz - Classe F - ΔT 80 K - 230 V Δ / 400 V Y - S1

Documentation technique
(extrait catalogue LEROY SOMER)

Type	Puissance nominale à 50 Hz P_N kW	Vitesse nominale N_N min ⁻¹	Couple nominal C_N N.m	Intensité nominale $I_N(400V)$ A	Facteur de puissance $\cos \varphi$	Rendement η %	Courant démarrage / Courant nominal I_D / I_N	Masse IM B3 kg
LS 71 L	0.09	690	1.2	0.5	0.62	42	2.8	7.5
LS 71 L	0.12	690	1.7	0.6	0.63	50	2.6	8
LS 80 L	0.18	715	2.4	0.8	0.61	51	3	9.7
LS 80 L	0.25	700	3.4	1	0.65	55	2.8	11.3
LS 90 S	0.37	685	5.2	1.2	0.71	62	3.1	13.5
LS 90 L	0.55	670	7.8	1.7	0.72	63	3.5	15.2
LS 100 L	0.75	670	10.7	2.3	0.71	62	3.5	18
LS 100 L	1.1	670	15.7	3.7	0.68	63	3.7	21.8
LS 112 MG	1.5	710	20.2	4.7	0.64	72	3.8	24
LS 132 SM	2.2	695	30.2	8.1	0.56	71	2.9	45.6
LS 132 M	3	705	40.7	9.6	0.59	76	3.3	53.9
LS 160 M	4	715	53.5	11.1	0.65	80.0	3.2	72
LS 160 M	5.5	715	73.5	14.8	0.65	82.4	3.5	84
LS 160 L	7.5	715	100.2	19.7	0.67	82.1	3.4	105
LS 180 L	11	720	146	25.6	0.72	86.0	3.8	140
LS 200 L	15	725	197.7	32.9	0.75	87.7	4.4	185
LS 225 ST	18.5	725	243.8	42.4	0.72	87.5	4.2	210

Retour