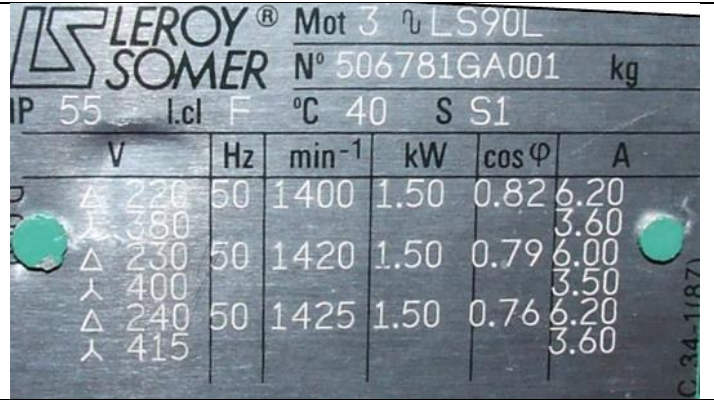


**Exercice N°1 : Lecture et exploitation d'une plaque signalétique**

A partir de la plaque signalétique du moteur asynchrone ci-contre :

- 1) Indiquer pour un réseau triphasé 400V entre phases :
  - le couplage du moteur,
  - le courant I absorbé pour ce couplage.
- 2) Déterminer par le calcul :
  - le nombre de pôles du moteur,
  - le glissement nominal du moteur,
  - le rendement nominal du moteur,
  - le couple nominal du moteur.



**Exercice N°2 Exploitation d'une notice constructeur**



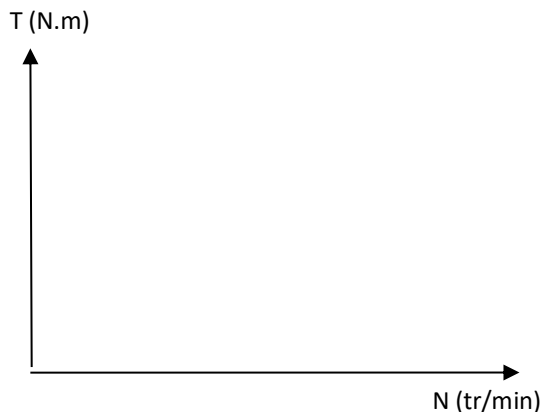
IP 55 - 50 Hz - Classe F - ΔT 80 K - 230 V Δ / 400 V Y et 400 V Δ - S1 - Classe IE2

IE2

Type	Puissance nominale		Vitesse nominale		Moment nominal		Intensité nominale		Facteur de puissance			Rendement CEI 60034-2-1 2007			Courant démarrage/ Courant nominal		Moment démarrage/ Moment nominal		Moment maximum/ Moment nominal		Moment d'inertie	Masse	Bruit
	$P_N$	$N_N$	$M_N$	$I_{N(400V)}$	Cos φ			$\eta$			$I_d / I_n$	$M_d / M_n$	$M_{max} / M_n$	J	IM B3	LP							
	kW	min <sup>-1</sup>	N.m	A	4/4	3/4	2/4	4/4	3/4	2/4				kg.m <sup>2</sup>	kg	db(A)							
LS 56 M*	0.06	1380	0.4	0.29	0.76	0.69	0.62	41.8	37.1	29.7	2.8	2.4	2.5	0.00025	4	47							
LS 56 M*	0.09	1400	0.6	0.39	0.60	0.52	0.42	55.2	49.6	42.8	3.2	2.8	2.8	0.00025	4	47							
LS 63 M*	0.12	1380	0.8	0.44	0.70	0.58	0.47	56.1	53.9	46.8	3.2	2.4	2.3	0.00035	4.8	49							
LS 63 M*	0.18	1390	1.2	0.64	0.65	0.55	0.44	61.6	58.0	51.3	3.7	2.6	2.6	0.00048	5	49							
LS 71 M*	0.25	1425	1.7	0.80	0.65	0.55	0.44	69.4	66.8	59.8	4.6	2.7	2.9	0.00068	6.4	49							
LS 71 M*	0.37	1420	2.5	1.06	0.70	0.59	0.47	72.1	71.7	66.4	4.9	2.4	2.8	0.00085	7.3	49							
LS 71 L*	0.55	1400	3.8	1.62	0.70	0.62	0.49	70.4	70.0	65.1	4.8	2.3	2.5	0.0011	8.3	49							
LS 80 L*	0.55	1410	3.7	1.42	0.76	0.68	0.55	73.2	69.1	62.1	4.5	2.0	2.3	0.0013	8.2	47							
LSES 80 LG	0.75	1445	4.9	1.7	0.81	0.72	0.56	79.7	79.7	76.8	5.6	1.8	2.6	0.00261	11.7	47							

Pour le moteur LSES 80 LG :

- 1) Relever la puissance utile  $P_u$  et donner sa nature
- 2) Relever le rendement  $\eta_{100\%}$  à pleine charge et déduire la puissance  $P_{abs(100\%)}$  qu'il absorbe, faire la même chose pour le moteur à demi charge.
- 3) Déterminer par le calcul le courant nominal  $I_n$  et le couple nominal  $T_n$ , vérifier les données du tableau.
- 4) Déterminer le glissement nominal  $g_n$  du moteur.
- 5) Déterminer le courant de démarrage  $I_{dd}$ , le couple de démarrage  $T_d$  puis le couple maximal  $T_{max}$ .
- 6) Esquisser la courbe électromécanique  $T = f(N)$  ci-contre en plaçant les 4 points connus
- 7) Renforcer la droite  $T = f(N)$  valable pour les faibles glissements et donner les coordonnées de deux de ses points.
- 8) Déduire alors l'équation de cette droite sous la forme :  $T = a.N + b$  avec  $N$  en tr.min<sup>-1</sup>



**Exercice N°3 : BILAN DES PUISSANCES D'UN MOTEUR ASYNCHRONE**

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Tension : 230/400 V, 50 Hz

Intensité : 50/ 28,6 A

Facteur de puissance : 0,85

Puissance : 15 kW

Vitesse de rotation : 1455 tr/min

Les pertes mécaniques du moteur sont négligées et le moment d'inertie du rotor seul est  $J = 0,073 \text{ kg.m}^2$ .

- 1) Déterminer le nombre de paires de pôles du stator et le glissement nominal.
- 2) Calculer la puissance absorbée au régime nominal et le rendement nominal.
- 3) Au régime nominal, calculer la puissance transmise au rotor, puis les pertes Joule rotor et les pertes statoriques.
- 4) Déterminer le couple utile nominal.
- 5) Le moteur démarre à vide avec un couple mécanique constant égal à 2 fois le couple nominal. Déterminer le temps mis par le moteur pour atteindre la vitesse de 1455 tr/min.

Réponses :  $p = 2$  ;  $P_{ab} = 16840 \text{ W}$  ;  $P_e = 15460 \text{ W}$  ;  $P_{jr} = 460 \text{ W}$  ;  $T_n = 98 \text{ Nm}...$

**EXERCICE N°4 Association d'un moteur asynchrone et d'un onduleur à U/f constant**

Un moteur asynchrone triphasé tétra polaire (4 pôles) à cage porte les indications suivantes :

Y : 400 V ; 3,2 A      Δ : 230V ; 5,5 A ;

50 Hz ;  $\cos\phi = 0,84$       1430 tr min<sup>-1</sup> ; 1,5 kW

Le moteur est alimenté par une alimentation triphasée 230 / 400 V ; 50 Hz.

- 1) Comment doit-on coupler le stator ? Justifier votre réponse.
- 2) Tracer la plaque à bornes en indiquant les intensités des courants.
- 3) Calculer la fréquence de synchronisme  $n_s$ .
- 4) Calculer le glissement au fonctionnement nominal.
- 5) **Bilan de puissances.**

On néglige les pertes mécaniques, et les pertes joules rotor sont égales à  $g \cdot P_{em}$  ( $P_{em}$  puissance électromagnétique).

- 6) Pour le fonctionnement nominal, calculer :
  - La puissance active absorbée et le rendement du moteur.
  - La puissance électromagnétique, les pertes par effet Joule dans le rotor et les pertes statoriques.

**Réglage de la vitesse.**

Le réglage de la vitesse du moteur se fait à l'aide d'un onduleur triphasé qui maintient constant le rapport  $U/f = 8 \text{ V/Hz}$ , ( $U$  : tension entre phases et  $f$  : fréquence des tensions).

La charge entraînée impose un couple résistant constant égal à celui du couple utile nominal du moteur :  $T_r = T_{UN} = 10 \text{ N.m}$ .

- 7) Tracer la partie utile de la caractéristique mécanique du moteur  $T_U(n)$  quand  $f = 50 \text{ Hz}$ , et la caractéristique  $T_r(n)$  de la charge. (On suppose que le moteur à vide tourne à la fréquence de synchronisme).
- 8) On veut maintenant régler la fréquence de rotation du moteur à  $n = 1340 \text{ tr min}^{-1}$ .  
Tracer la nouvelle caractéristique mécanique  $T_U(n)$  du moteur.

En déduire les valeurs nouvelles valeurs de  $n_s$ ,  $f$  et  $U$ .

Eléments de réponses : 6)  $P_{jr} = 73 \text{ W}$  ; Pertes stator = 289 W ;  $f = 47 \text{ Hz}$

**Exercice N°5 : Moteur asynchrone, caractéristiques, point de fonctionnement en charge**

Un moteur asynchrone triphasé est alimenté par un réseau 400/690V de fréquence 50Hz

Ses caractéristiques nominales sont : Puissance utile  $P_u = 500 \text{ kW}$  ; Vitesse nominale  $n = 2920 \text{ tr/min}$  ;

Tension nominale d'un enroulement  $U = 400 \text{ V}$  ; Rendement nominal  $\eta = 96\%$  ; Facteur de puissance nominal  $\cos\phi = 0,92$ .

- 1) Indiquer et justifier le couplage du moteur au réseau
- 2) Déterminer la vitesse de synchronisme  $N_s$  et le nombre de pôles  $2 \cdot p$  de ce moteur.
- 3) Déterminer au point de fonctionnement nominal : Le glissement  $g$  en %, la puissance absorbée électrique  $P_a$ , le courant en ligne  $I_n$  ; le couple utile  $T_u$  en Nm.
- 4) Le moteur entraîne une charge (pompe centrifuge) dont la caractéristique Couple (vitesse) a pour expression:

$$T_c = 400 + 1,14 \cdot 10^{-2} \Omega^2 \quad \Omega \text{ étant la vitesse exprimée en rd/s}$$

La caractéristique couple (vitesse) du moteur est supposée rectiligne dans sa partie utile.

- 5) Rappeler les deux points connus de la caractéristique couple (vitesse) du moteur, et déduire l'équation  $T_m = f(\Omega)$  du moteur, avec  $\Omega$  en rd/s.
- 6) Déterminer alors le point de fonctionnement en vitesse et couple de l'ensemble moteur + charge.