

EPREUVE ZERO DE TECHNOLOGIE

Aucun document n'est autorisé en dehors de ceux remis aux candidats par les examinateurs.

Nombre de pages : 09

Nombre de partie : 03

L'épreuve est notée sur : 40

Cette épreuve, qui comporte trois parties indépendantes et obligatoires, vise à évaluer les compétences suivantes :

- Appréhender les processus de production, de transport et de distribution de l'énergie électrique ;
- Appréhender la technologie des équipements et des installations électriques ;
- Choisir les appareils et équipements électriques en fonction d'un besoin donné.

Thème : installation électrique d'une boulangerie

Le schéma unifilaire de l'installation électrique de la boulangerie est représenté à la **figure1** ci – dessous :

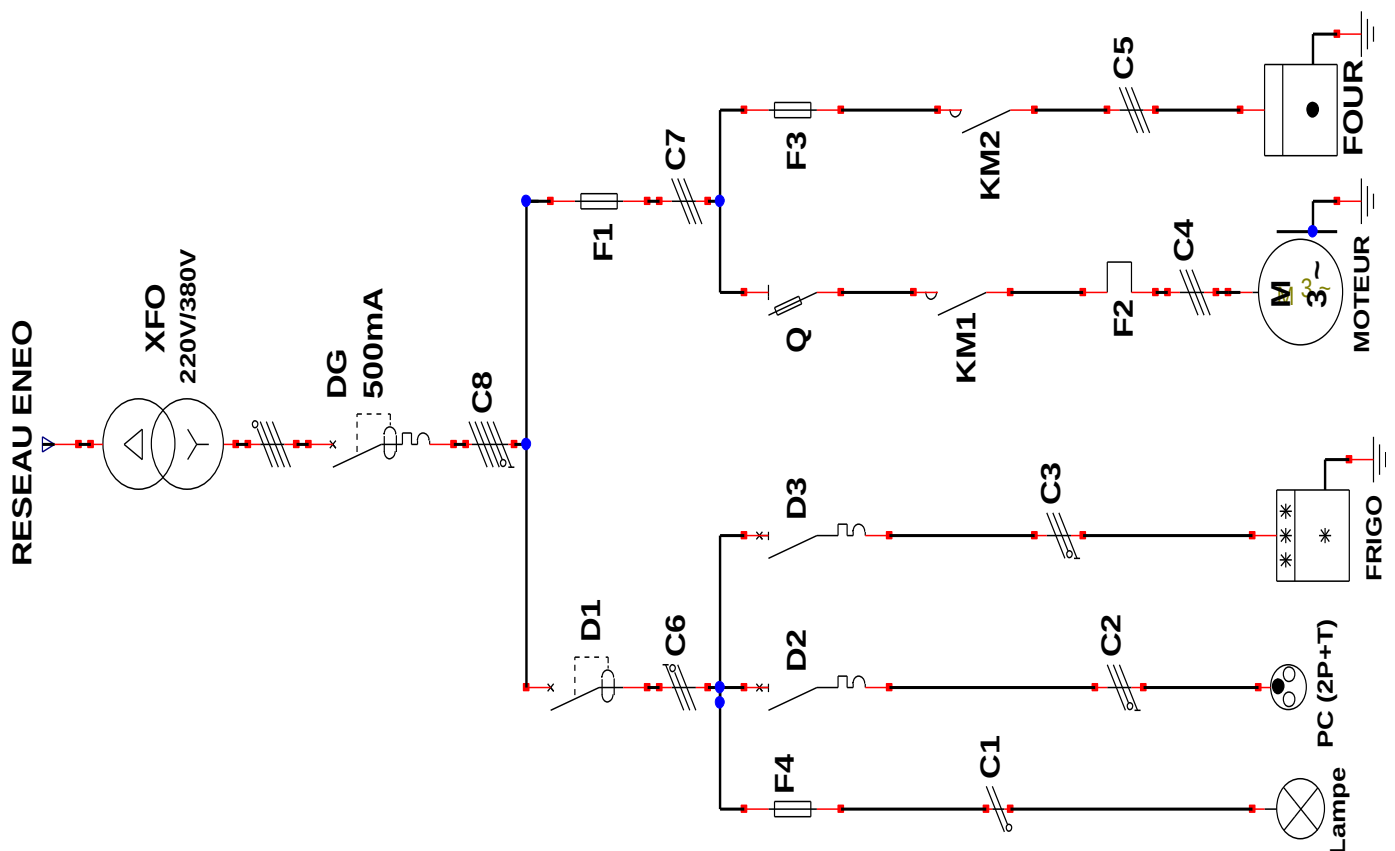


Figure 1 : schéma unifilaire de l'installation électrique de boulangerie

Première partie : Production – Transport et Distribution de l'Energie Electrique (08points)

L'énergie électrique produite par la centrale électrique dont le schéma de principe est donné à la figure 2 ci – dessous produit l'énergie qui alimente la boulangerie.

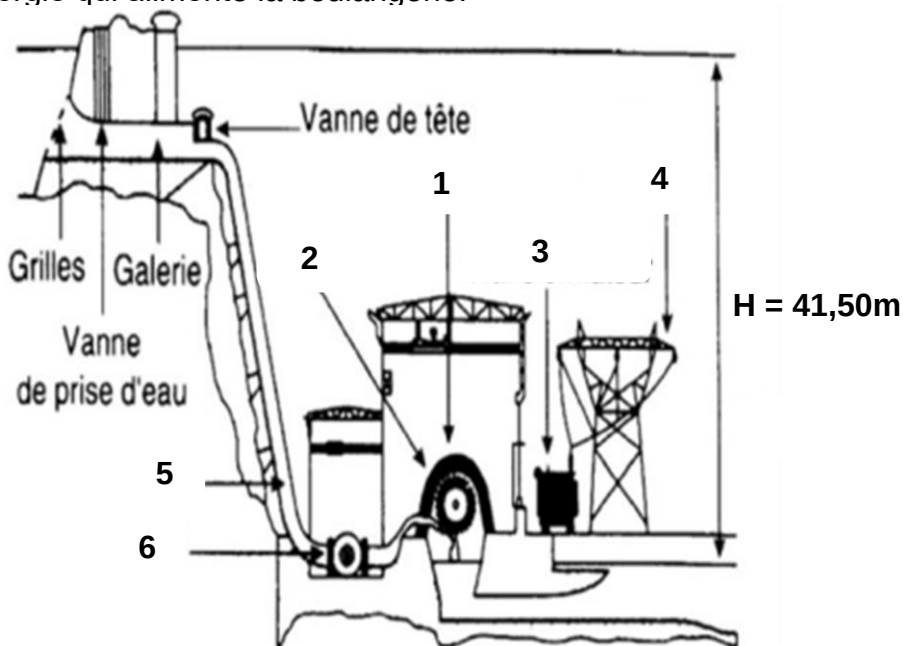
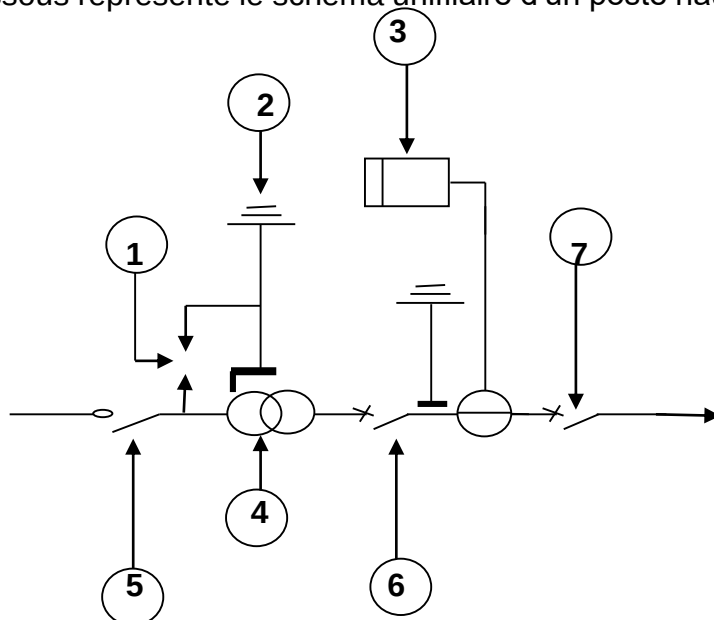


Figure 2

- 1.1. Identifier les éléments repérés 1 ; 2 ; 3 ; 5 ; 6 1,25pt
- 1.2. Donner le rôle des éléments 1 ; 2 ; 3. 1,5pts
- 1.3. Identifier la hauteur **H** de cette centrale et en déduire le type de centrale représenté à la figure 2 ci - dessus 0,25pt
- 1.4. Déterminer le type de turbine utilisée dans cette centrale. 0,5pt
- 1.5. L'énergie électrique produite par cette centrale est transportée en très haute tension (THT) vers le lieu de distribution à l'aide de l'élément 4 0,5pt
 - 1.5.a. Identifier l'élément 4 et en déduire sa hauteur 0,25pt
 - 1.5.b. Donner un avantage du transport de l'énergie en THT 0,25pt
- 1.6. La figure 3 ci – dessous représente le schéma unifilaire d'un poste haut de poteau qui alimente la boulangerie



- 1.6.a. Identifier les éléments repérés 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 1,75pts
- 1.6.b. Donner le rôle de chacun des éléments repérés 1 ; 2 ; 3 et 4 1pt
- 1.7. Pour alimenter la boulangerie on doit choisir l'un des trois régimes de neutre suivant : TT ; TN et IT.
 - 1.7.a. En justifiant votre réponse, choisir le régime de neutre que l'on doit utiliser pour alimenter la boulangerie 0,5pt
 - 1.7.b. Donner la signification de chacune des lettres du régime de neutre choisi 0,5pt

Deuxième partie : Équipements et Installations Électriques Résidentielles et Industrielles

16points

Le schéma unifilaire de l'installation électrique de la boulangerie est représenté à la **figure1** à la page :

2.1. Etude du circuit d'alimentation du moteur du charriot de décharge des sacs de farine 6pts

Le moteur M du chariot porte les indications suivantes :

Moteur asynchrone triphasé
Puissance nominale : 22 kW
Réf.: LS 180 L

2.1.a. Identifier les appareils **Q**, **F2**, **KM1**. **1,5pt**

2.1.b. Donner le rôle de chacun des appareils **Q**, **KM1**, **F2**. **1,5pt**

2.1.c. On désire remplacer les appareils **Q**, **KM1** et **F2**. A l'aide de l'annexe 3 choisir les appareils **Q**, **KM1**, **F2**, sachant que la tension d'alimentation du moteur est 400V. Selon le tableau suivant :

Eléments	A	KM1	F2	Fusible	
				Calibre	Taille
Référence					

2.2. Etude du circuit d'alimentation du four électrique

4pts

La plaque signalétique du four est :

Puissance : 13,6KW
Température : 1500 °C
U : 400V Triphasé

2.2.a. Identifier et donner le rôle de l'appareil **F3** **0,5pt**

2.2.b. Citer deux caractéristiques de l'appareil **KM2** **0,5pt**

2.2.c. Déterminer le courant absorbé par le four **0,5pt**

2.2.d. A l'aide des annexes 5 et 6, choisir les appareils **F3** et **KM2** sachant que la catégorie de **KM2** est **AC1** avec une endurance électrique 4 millions de cycle de manœuvres et que **F3** est de type **gG** avec une cartouche cylindrique **2,5pts**

2.3. Etude de la boutique de la boulangerie

6pts

La boutique comporte les équipements divisés en circuit comme l'indique le tableau suivants :

Equipements	Caractéristiques
10 réfrigérateurs (FRIGO)	Pa = 325W ; U = 220V et cosφ = 0,8 chacun
26 lampes à incandescence	Pa = 100W et U = 220V chacune
02 prises de courant monophasé (2P + T)	Pa = 3,52KW et U = 220V chacune

Les câbles qui alimente chaque circuit est de type **H07V – U**.

2.3.a. Identifier les appareils **D3** et **D1** **0,5pt**

2.3.b. Donner la différence entre **D1** et **D2** **1pt**

2.3.c. Citer deux avantages majeurs de la division des circuits dans une installation **0,5pt**

2.3.d. Calculer le courant absorbé par chacun des circuits de l'installation de la boutique en remplissant le tableau ci – dessous : **1,5pts**

Circuits	Formule de calcul	AN	Valeur du courant (A)
10 réfrigérateurs (FRIGO)			
26 lampes à incandescence			
02 prises de courant monophasé (2P + T)			

2.3.e. Donner la signification de la référence du câble **H 07 V – U**.

1pt

2.3.f. Reproduire et remplir le tableau suivant : (on utilisera l'annexe 2)

1,5pts

Circuits	Calibre	Section
10 réfrigérateurs (FRIGO)		
26 lampes à incandescence		
02 prises de courant monophasé (2P + T)		

Troisième partie : Machine Electrique

16points

3.1. Etude du moteur du système de décharge automatique des sacs de farine dans la boulangerie

8points

La carcasse de ce moteur est donnée à la figure 3 suivante :

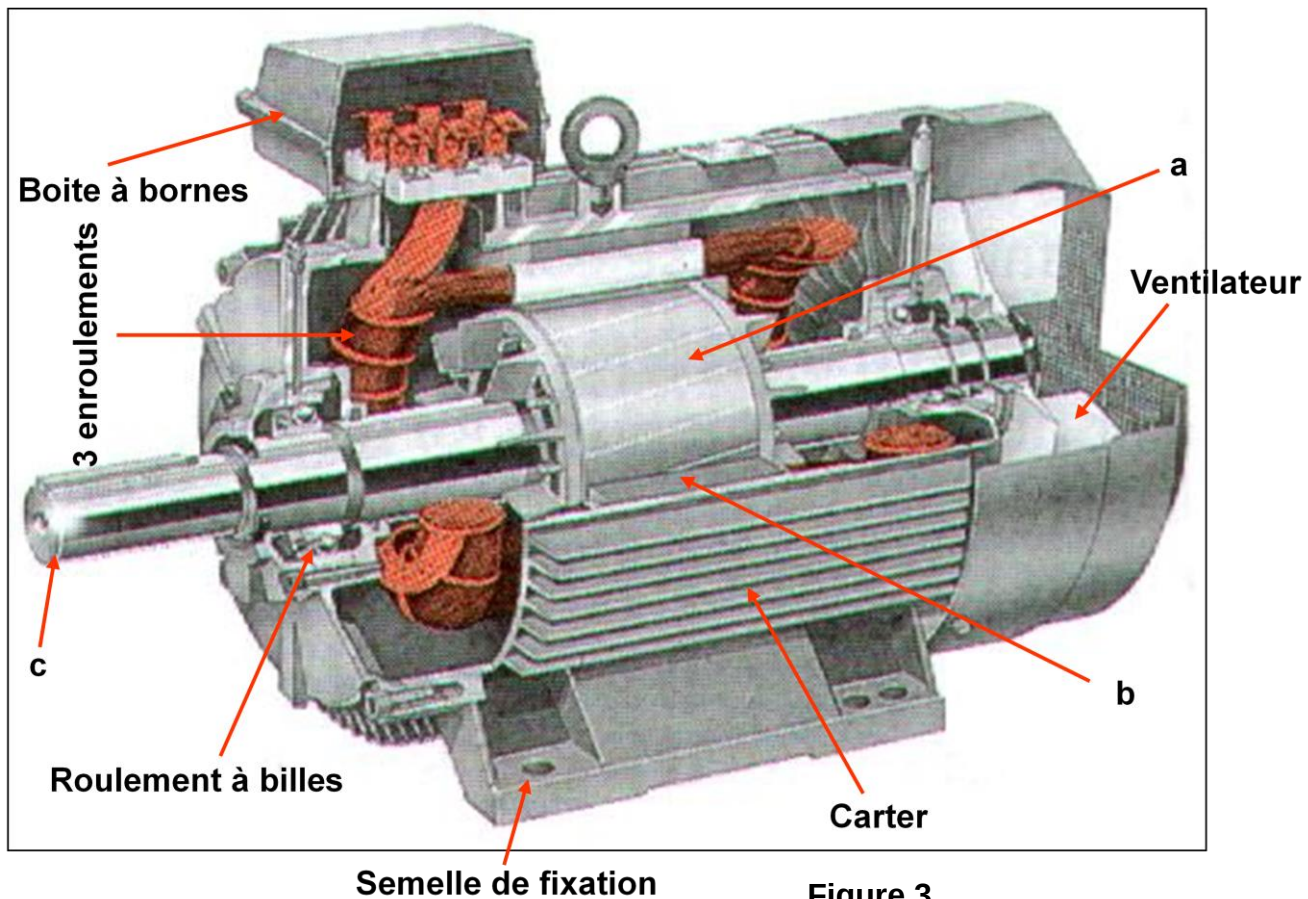


Figure 3

3-2-1- Identifier les éléments **a** ; **b** et **c** et donner le rôle de chacun des éléments

1,5pts

3-2-2- Pendant le fonctionnement du moteur de décharge des sacs de farine, on constate certains dysfonctionnements. Compléter le tableau ci – dessous donnant les causes possibles et les remèdes à apporter.

3pts

Défauts	Causes possibles	Remèdes
En charge, le moteur s'échauffe anormalement		
A vide, le moteur ronfle mais ne tourne pas		
En charge, le moteur ronfle mais ne tourne pas		

3-2-3- Ces dysfonctionnements ont permis au responsable de la maintenance à changer ce moteur par un autre moteur asynchrone triphasé à cage d'écureuil. Le moteur de remplacement sera alimenté par un réseau 220V/380V – 50Hz et absorbera un courant de 36,4A pour un facteur de puissance $\cos \varphi = 0,87$, tournera à 1450tr/min avec rendement égale à 88,5%. Pour ce moteur calculer :

- 3-1-3-a. Le nombre de pôles. 0,5pt
 3-1-3-b. La puissance absorbée 0,5pt
 3-1-3-c. La puissance nominale ou utile 0,5pt
 3-1-3-d. A l'aide du document en annexe 4. choisir le moteur en remplissant le tableau suivant : 2pts

type	Nombre de pôles	P(kw)	Id/In

3.2. Étude du transformateur alimentant la boulangerie

08points

La plaque signalétique du transformateur qui alimente la boulangerie est la suivante :



- 3-2-1- En observant la plaque signalétique du transformateur, donner les caractéristiques de ce transformateur en remplissant le tableau suivant : 1pt

Caractéristiques	Valeur
Tension secondaire	
Tension primaire si le transformateur est en position 2	
Le courant primaire	
Le courant secondaire	

- 3-2-2- Donner la signification de l'indication **Dyn 11** porté sur la plaque signalétique du transformateur. 1pt

- 3-2-3- Pendant le fonctionnement du transformateur, on constate certains dysfonctionnements. Compléter le tableau ci – dessous donnant les causes possibles et les remèdes à apporter 1pt

Dysfonctionnement	Causes possibles	Remèdes
Mise sous tension impossible		
Déclenchement en cours de fonctionnement		

- 3-2-4- Ces dysfonctionnements ont permis au distributeur de l'énergie électrique ENEO de changer ce transformateur par un autre. La boulangerie comporte les équipements suivants :

Equipements	Caractéristiques
Moteur de décharge des sacs de farine	Pa = 20,903KW ; Qa = 11,846KVAR
Four triphasé	13,6KW
10 réfrigérateurs (FRIGO)	Pa = 325W ; Qa = 243,750VAR

26 lampes à incandescence	Pa = 2,600KW ; Qa = 0VAR
02 prises de courant monophasé (2P + T)	Pa = 7,040KW ; Qa = 0VAR

- 3-2-1-a.** Calculer les puissances absorbées actives et réactives total de la boulangerie **1pt**
3-2-1-b. Calculer la puissance apparente absorbée total par la boulangerie **0,5pt**
3-2-1-c. Sachant que les facteurs simultanéité **Ks** et d'utilisation **Ku** des équipements de la boulangerie sont **Ks = 0,9** et **Ku = 0,7**. Calculer la puissance apparente appelée Sapp (en KVA) de la boulangerie. **0,5pt**
3-2-1-d. En prévoyant une extension des charges de 25%, déterminé à l'aide de l'annexe 1, les caractéristiques du transformateur en remplissant le tableau suivant : **2pts**

Sn (KVA)	In(A)	Un(V)	P _{Cu} (KW)

- 3-2-1-e.** Le nouveau transformateur porte l'indication suivant : **OFAN** sur sa plaque signalétique, ses lettres indiquent son mode de refroidissement. Donner la signification de chacune de ses lettres. **1pt**

Annexe 1 : CHOIX DU TRANSFORMATEUR HTA/BT

	Puissance du transformateur en (KVA)																			
	16	25	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
220V																				
I _n (A)	40	62	100	126	157	200	250	313	400	500	625	789	1000	1250	1575	2000	2500	3125	4000	5000
I _{cc} (KA)	1	1,56	2,49	3,11	3,92	4,97	6,21	7,75	9,9	12,35	15,4	19,34	24,5	31,2	38,2	38,35	40,35			
U _{cc} (%)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5,5	6	5,5	6	
Pertes cuivres (KW)		0,7		1,1			1,75		2,35	2,85	3,25	3,9	4,81	5,95	6,95	12	13,9	7,5	21,3	
380V																				
I _n (A)	23	36	58	72	91	115	145	180	232	290	360	456	580	720	910	1155	1445	1805	2300	2890
I _{cc} (KA)	0,58	0,9	1,45	1,8	2,27	2,87	3,59	4,48	5,72	7,17	8,9	11,2	14,15	17,65	21,1	24,8	27,8	31,4	36,6	39,1
U _{cc} (%)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,5	5	5,5	6	7
Pertes cuivres (KW)		0,7		1,1			1,75		2,35	2,85	3,25	3,9	4,6	5,5	6,6	10,2	12,1	15	18,1	22,5

Annexe 2 : Calibre maximal des dispositifs de protection en fonction de la section et du type de conducteur

Section conduc. ou câble (mm²)	H 07 V-U sous conduit				Câble PVC (A 05 V V-U)				Câble PRC (U1000R2V)			
	Monophasé		Triphasé		Monophasé		Triphasé		Monophasé		Triphasé	
	fusible	disj	fusible	disj	fusible	disj	fusible	disj	fusible	disj	fusible	disj
1,5	12	15	12	15	16	15	12	15	20	20	16	20
2,5	20	20	16	20	20	25	20	20	25	32	25	25
4	25	32	20	32	32	32	25	32	40	38	32	38
6	32	38	32	38	40	38	32	38	50	50	40	50
10	50	50	40	50	50	63	50	50	63	80	63	70
16	63	70	63	70	80	80	63	70	100	100	80	80

Annexe 3 : CHOIX DES ELEMENTS D'UN DEPART MOTEUR



LS1 D32
+
LC1 K
+
LR2 K



GK1 EK
+
LC1 D
+
LR D

De 0,06 à 55 kW sous 400/415 V

Sectionneurs porte-fusibles :

Voir page A357.

■ cartouches-fusibles : voir page A375.

Pour coupure en charge : adjonction d'un interrupteur-sectionneur à commande rotative, voir page A425.

Contacteurs :

■ LC1 D : voir page A214.

Pour 2 sens de marche, dans le tableau ci-dessous remplacer LC1 par LC2.

Relais de protection thermique :

■ LR D : voir page A389.

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3						sectionneur (1) (bloc nu) référence	fusibles aM		contacteur référence (2)	relais de protection thermique	
400/415 V		440 V		500 V			taille	calibre A		référence	référence
P kW	I _e A	P kW	I _e A	P kW	I _e A						
0,06	0,22	0,06	0,19			LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	2	LC1 K06	LR2 K0302	0,16...0,23
		0,09	0,28			LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	2	LC1 K06	LR2 K0303	0,23...0,36
0,09	0,36	0,12	0,37			LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	2	LC1 K06	LR2 K0304	0,36...0,54
0,12	0,42										
0,18	0,6	0,18	0,55			LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	2	LC1 K06	LR2 K0305	0,54...0,8
		0,25	0,76								
0,25	0,88	0,37	1	0,37	1	LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	2	LC1 K06	LR2 K0306	0,8...1,2
0,37	1										
0,55	1,5	0,55	1,36	0,55	1,21	LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	2	LC1 K06	LR2 K0307	1,2...1,8
		0,75	1,68	0,75	1,5						
0,75	2	1,1	2,37	1,1	2	LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	4	LC1 K06	LR2 K0308	1,8...2,6
1,1	2,5			1,5	2,6						
1,5	3,5	1,5	3,06			LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	4	LC1 K06	LR2 K0310	2,6...3,7
2,2	5			2,2	3,8	LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	6	LC1 K06	LR2 K0312	3,7...5,5
				3	5						
		2,2	4,42			LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	8	LC1 K06	LR2 K0312	3,7...5,5
3	6,5	3	5,77	4	6,5	LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	8	LC1 K09	LR2 K0314	5,5...8
4	8,4	4	7,9	5,5	9	LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	12	LC1 K09	LR2 K0316	8...11,5
5,5	11	5,5	10,4	7,5	12	LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	16	LC1 K12	LR2 K0321	10...14
7,5	14,8	7,5	13,7	9	13,9	LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	16	LC1 D18	LRD 21	12...18
		9	16,9			LS1 D32 + GVAE11	10 x 38	20	LC1 D25	LRD 21	12...18
9	18,1	11	20,1	11	18,4	GK1 EK	14 x 51	25	LC1 D25	LRD 22	16...24
11	21			15	23						
15	28,5	15	26,5	18,5	28,5	GK1 EK	14 x 51	32	LC1 D32	LRD 32	23...32
18,5	35	18,5	32,8	22	33	GK1 EK	14 x 51	40	LC1 D40	LRD 3355	30...40
22	42	22	39	30	45	GK1 FK	22 x 58	50	LC1 D50	LRD 3357	37...50
		30	51,5			GK1 FK	22 x 58	80	LC1 D50	LRD 3359	48...65
				37	55	GK1 FK	22 x 58	80	LC1 D65	LRD 3359	48...65
30	57	37	64			GK1 FK	22 x 58	80	LC1 D65	LRD 3361	55...70
				45	65	GK1 FK	22 x 58	80	LC1 D80	LRD 3361	55...70
37 (3)	69	45	76			GK1 FK	22 x 58	100	LC1 D80	LRD 3363	63...80
45	81			55	80	GK1 FK	22 x 58	100	LC1 D95	LRD 3365	80...93
		55	90			GK1 FK	22 x 58	125	LC1 D115	LRD 4365	80...104
55	100			75	105	GK1 FK	22 x 58	125	LC1 D115	LRD 4367	95...120

(1) Pour coupure en charge, adjonction d'un interrupteur-sectionneur à commande rotative.

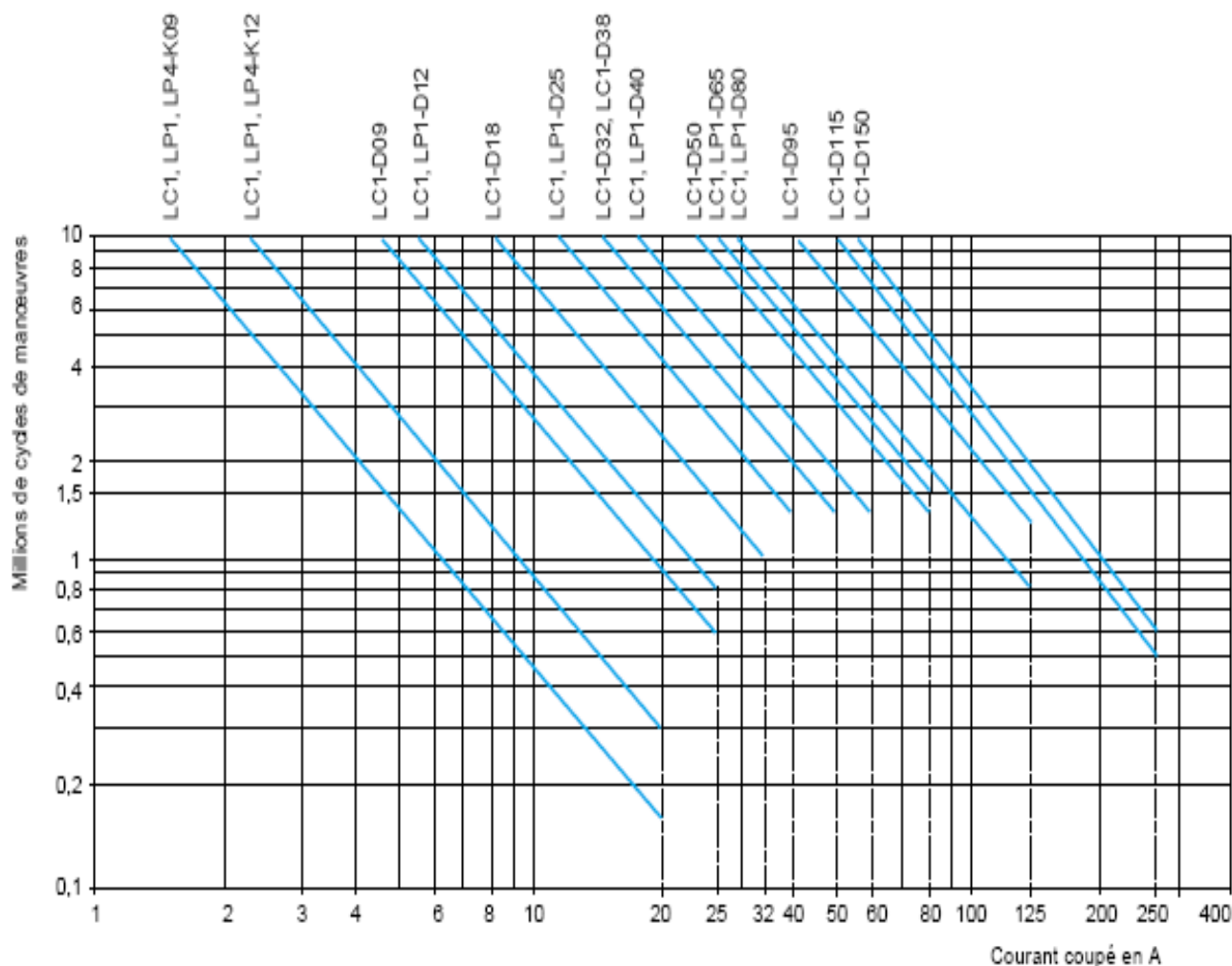
(2) Pour 2 sens de marche, remplacer LC1 par LC2.

(3) 400 V maximum.

Annexe 4 : CHOIX DU MOTEUR ASYNCHRONES TRIPHASÉ

11.1.12.4. CARACTÉRISTIQUES DES MOTEURS ASYNCHRONES TRIPHASÉS À CAGE (VALEURS INDICATIVES)																
(D'après LEROY-SOMER)																
	PUISSANCE		TYPE	INTENSITÉ (A)		COUPLE (Nm)		RENDEMENT (%)			COS φ			n min ⁻¹	INERTIE DU ROTOR J kg.m ²	MASSE kg
	kW	Ch		I _s sous 400 V	I _s / I _n	M _s / M _n	$\frac{M_{max}}{M_n}$	1/2	3/4	4/4	1/2	3/4	4/4			
	CARACTÉRISTIQUES DES MOTEURS TRIPHASÉS ROTOR À CAGE (MOTEURS 2 PÔLES) SERVICE S1	0,09	0,12	LS 56 L	0,29	4	2,5	2,4	52	60	58	0,62	0,75	0,82	2710	0,0001525
0,12		0,17	LS 56 L	0,45	3,50	2	2,2	45	52	56	0,59	0,70	0,79	2740	0,0001525	3,8
0,18		0,25	LS 63 M	0,5	5,2	3	2,6	58	65	67	0,61	0,77	0,82	2810	0,0001875	4,8
0,25		0,33	LS 63 M	0,65	6,5	3	3,7	60	68	71	0,60	0,68	0,80	2810	0,00025	5
0,37		0,5	LS 71 L	0,98	4,8	2,3	2,6	72	71	70	0,60	0,75	0,82	2790	0,00035	—
0,55		0,75	LS 71 L	1,4	4,5	2,3	2,7	70	72	72	0,68	0,81	0,84	2770	0,00045	7,3
0,75		1	LS 80 L	1,9	5,9	2,8	2,5	67,5	71	72	0,64	0,76	0,84	2820	0,000725	9
1,1		1,5	LS 80 L	2,6	6,6	3	2,9	74	76	76	0,71	0,81	0,86	2810	0,00095	10,5
1,5		2	LS 80 L	3,4	7,1	3,4	2,9	74	77	78	0,71	0,81	0,85	2825	0,001225	—
1,5		2	LS 90 S	3,6	6,2	2,7	2,9	69	74	77	0,67	0,80	0,83	2825	0,001375	15
1,8		2,5	LS 90 S	4,1	6,5	2,8	3	77	79	80	0,65	0,83	0,86	2830	0,0017	16
2,2		3	LS 90 S	4,9	7,4	3,3	3,3	79	82	82	0,67	0,79	0,84	2860	0,002075	18
3		4	LS 100 L	6,25	6,9	2,8	2,7	77	80	81	0,79	0,87	0,90	2850	0,002775	21
4		5,5	LS 112 M	8,7	7,8	2,9	2,9	82	82	82	0,74	0,82	0,86	2855	0,00845	27,5
5,5		7,5	LS 112 M	11,9	7	3,3	3,1	79	82	83	0,70	0,80	0,85	2875	0,01075	32
5,5		7,5	LS 132 S	11,9	7,8	3,3	3,1	79	82	83	0,70	0,82	0,85	2875	0,01505	46
7,5		10	LS 132 S	15	8	4,9	4,3	80	82	83	0,70	0,80	0,89	2875	0,018825	57
9		12	LS 132 M	19,6	6,7	3,1	2,6	83	86	86	0,70	0,79	0,81	2 900	0,0236	63
11		15	LS 132 M	23,3	6,8	2,9	2,4	83	85	86	0,71	0,80	0,83	2 900	0,0285	72
11		15	LS 160 M	22	6,9	3	2,5	80	84	85	0,83	0,87	0,89	2925	0,03375	76
15		20	LS 160 M	29,6	7,5	3,3	3	81	86,5	87	0,81	0,87	0,89	2935	0,04325	90
18,5		25	LS 160 L	35	8	3,1	3	84,5	87,5	88	0,84	0,67	0,91	2940	0,05375	105
22		30	LS 180 M	42,3	7,5	3,7	3,1	83	87,5	88,5	0,82	0,86	0,88	2940	0,0615	114
30		40	LS 200 L	57	6,9	3,2	2,6	87	89	89,5	0,83	0,87	0,89	2920	0,09625	160
37		50	LS 200 L	69	7,3	2,6	2,8	87	90	90	0,85	0,89	0,90	2940	0,148	205
45		60	LS 225 M	85	7,1	2,6	2,9	83,5	87,5	89	0,84	0,88	0,90	2940	0,398	255
55		75	LS 250 M	104	7,5	2,6	2,7	84	88,5	89,5	0,82	0,88	0,89	2950	0,715	320
75		100	LS 280 S	139,5	7,9	3,3	3,2	87,5	90,5	91,5	0,82	0,86	0,89	2960	1,085	390
90		125	LS 280 M	162	7,9	3,2	2,9	88	91	92	0,87	0,90	0,92	2960	1,6375	510
110	150	LS 315 S	199	7,5	2,9	2,6	89	91,5	92,5	0,87	0,90	0,91	2965	1,905	650	
132	180	LS 315 M	237	7,8	3,3	2,6	89,5	92,5	93,5	0,84	0,88	0,90	2970	2,2275	740	
160	220	LS 315 M	300	7,7	1,7	2,5	91	93	93,5	0,79	0,85	0,87	2950	2,15	1050	
200	270	LS 315 M	367	7,8	1,7	2,5	92	94	94	0,8	0,85	0,88	2950	2,6	1150	
CARACTÉRISTIQUES DES MOTEURS TRIPHASÉS ROTOR À CAGE (MOTEURS 4 PÔLES) SERVICE S1	0,09	0,12	LS 56 L	0,38	2,89	1,8	1,85	41	48	54	0,48	0,58	0,67	1375	0,00002	4
	0,12	0,17	LS 63 M	0,43	2,79	2	2	52	56	55	0,52	0,67	0,80	1 350	0,00035	4,8
	0,18	0,25	LS 63 M	0,60	3,50	2,10	2,10	56	60	63	0,57	0,68	0,78	1390	0,000475	5
	0,25	0,33	LS 71 L	0,82	3,90	1,8	2,4	50	57	61	0,51	0,64	0,75	1415	0,000675	6,4
	0,37	0,50	LS 71 L	1,1	4,36	1,85	2,5	58	64	67	0,51	0,66	0,76	1 400	0,00085	7,3
	0,55	0,75	LS 80 L	1,65	4,61	2,1	2,2	60	66	68	0,50	0,64	0,75	1 400	0,001375	9
	0,75	1	LS 80 L	2,1	4,76	2,4	2,4	66	71	72	0,57	0,70	0,75	1 400	0,0018	10,5
	0,9	1,25	LS 80 L	2,6	5,38	2,9	2,7	67	73	73	0,48	0,61	0,76	1415	0,00235	11,5
	1,1	1,5	LS 90 S	2,7	5,67	2,2	2,4	74	76	77	0,60	0,74	0,82	1 420	0,003175	14
	1,5	2	LS 90 L	3,7	5,92	2,3	2,6	75	78	78	0,57	0,72	0,80	1 420	0,003925	15
	1,8	2,5	LS 90 L	4,3	5,65	2,1	2,3	78	80	79	0,62	0,75	0,82	1 410	0,0049	17
	2,2	3	LS 100 L	5,25	6,3	2,5	2,6	78	80,5	81	0,58	0,70	0,79	1435	0,00595	21
	3	4	LS 100 L	7,1	6,35	2,8	2,8	78	81	81	0,60	0,72	0,79	1435	0,00745	23
	4	5,5	LS 112 M	9,5	5,7	2,3	2,4	79	81	82	0,56	0,70	0,78	1 440	0,01345	28
	5,5	7,5	LS 132 S	11,8	7,25	2,4	2,5	79	82	83	0,57	0,73	0,85	1435	0,021125	45
	7,5	10	LS 132 M	16	7,9	3,2	3,1	81	84	85	0,66	0,77	0,83	1 450	0,03345	56
	9	12	LS 132 M	18,6	8,2	2,6	2,9	83	85	85	0,72	0,82	0,86	1 445	0,038525	62
	11	15	LS 160 M	22	5	2,1	2,1	86	87,5	87	0,80	0,85	0,87	1 440	0,05375	80
	15	20	LS 160 L	29,3	5,8	2,4	2,5	88	89	89	0,76	0,83	0,86	1 445	0,073	97
	18,5	25	LS 180 M	36,4	5,8	2,5	2,4	88	89	88,5	0,77	0,84	0,87	1 450	0,0885	113
	22	30	LS 180 L	44,1	5,5	2,4	2,5	88	89	89	0,73	0,81	0,85	1 455	0,122	135
	30	40	LS 200 L	60	6,3	2,5	2,4	87,5	89,5	89,5	0,74	0,81	0,85	1 455	0,15125	170
	37	50	LS 225 S	72	6,4	2,7	2,5	88,5	90,5	90,5	0,74	0,83	0,86	1 460	0,25675	210
	45	60	LS 225 M	85,5	6	2,7	2,7	89,5	91	91	0,75	0,83	0,86	1 460	0,6065	275
	55	75	LS 250 M	106	6,6	2,7	2,7	89	91,5	92	0,77	0,83	0,86	1 470	1,1075	315
	75	100	LS 280 S	145	7	3,1	2,9	90	91,5	92	0,78	0,82	0,85	1 470	1,5775	400
	90	125	LS 280 M	173	7	3,1	2,7	90,5	92	92,5	0,77	0,83	0,85	1 475	2,15725	565
	110	150	LS 315 S	211	7,4	3,4	2,6	90,5	92	93	0,75	0,81	0,85	1 475	2,6515	685
	132	180	LS 315 M	253	7,1	3,3	2,6	91,5	93	94	0,75	0,81	0,84	1 480	2,967	750
160	220	LS 315 L	300	7,2	1,7	2,7	93	94	94	0,8	0,84	0,86	1 475	3,8	1050	
200	270	LS 315 L	370	7,2	1,7	2,7	93,5	94,5	95	0,8	0,84	0,86	1 475	4,4	1150	

Annexe 5 : CHOIX DU CONTACTEUR EN FONCTION DE L'ENDURANCE ELECTRIQUE



Annexe 6 : CHOIX DU FUSIBLE

Cartouches fusibles

fusibles type	tension assignée maximale V	calibre A	quantité indivisible	sans percuteur référence unitaire	avec percuteur référence unitaire
cylindriques 8,5 x 31,5	~ 400	1	10	DF2 BA0100	
		2	10	DF2 BA0200	
		4	10	DF2 BA0400	
		6	10	DF2 BA0600	
		8	10	DF2 BA0800	
		10	10	DF2 BA1000	
cylindriques 10 x 38	~ 500	0,16	10	DF2 CA001	
		0,25	10	DF2 CA002	
		0,50	10	DF2 CA005	
		1	10	DF2 CA01	
		2	10	DF2 CA02	
		4	10	DF2 CA04	
		6	10	DF2 CA06	
		8	10	DF2 CA08	
		10	10	DF2 CA10	
		12	10	DF2 CA12	
		16	10	DF2 CA16	
		20	10	DF2 CA20	
cylindriques 14 x 51	~ 400	25	10	DF2 CA25	
		0,25	10	DF2 EA002	
		0,50	10	DF2 EA005	
	~ 500	1	10	DF2 EA01	
		2	10	DF2 EA02	DF3 EA02
		4	10	DF2 EA04	DF3 EA04
		6	10	DF2 EA06	DF3 EA06
		8	10	DF2 EA08	DF3 EA08
		10	10	DF2 EA10	DF3 EA10
		12	10	DF2 EA12	DF3 EA12
		16	10	DF2 EA16	DF3 EA16