



ECOLE DES MINES, DE L'INDUSTRIE ET DE LA GEOLOGIE (EMIG)  
CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE DE L'EMIG - SESSION D'AOUT 2019  
EPREUVE DE TECHNOLOGIE F3 et EIE (ELECTRICITE)  
DUREE 3H / COEF 3

**Compréhension :** (5pts)

1. On assiste encore de nos jours à l'utilisation de moteurs à courant continu.  
Donner un avantage et deux domaines d'utilisation de ces moteurs. (0,5pts)
2. Comment est constitué le moteur asynchrone triphasé à deux vitesses ? (1pts)
3. Qu'appelle-t-on machine synchrone ? Quel est le nom d'une machine synchrone fonctionnant en génératrice électrique ? (1pts)
4. Quels sont les éléments qui permettent d'entraîner en rotation une génératrice synchrone ? (0,75pts)
5. Les installations électriques basse tension peuvent être le siège de surintensité. Quels sont les appareils capables d'assurer la protection des équipements électriques contre ce défaut ? (1pts)
6. De quoi est constitué un moteur asynchrone ? (0,75pts)

**Exercice :** (5pts)

Sur la plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé fonctionnant sur un réseau 3X 400V- 50Hz, on lit les indications suivantes : 90 kW,  $\cos\phi = 0,85$ ,  $\eta = 0,91$ .

1. Qu'expriment les 90 kW ? (0,5pts)
2. Calculer P, S,  $\phi$  et Q. (1,5pts)
3. On désire compenser l'énergie réactive aux bornes de ce moteur. Déterminer la puissance réactive à fournir pour avoir  $\tan\phi = 0,4$ . (1,5pts)
4. Calculer dans ces conditions la capacité de la batterie de condensateurs à installer aux bornes du moteur si les condensateurs sont couplés en triangle. (1,5pts)

**Etude d'équipements :** (10pts)

**Installation électrique de l'entreprise Niger concassage**

Niger concassage est une entreprise spécialisée dans la production de gravier destiné aux chantiers de bâtiments et travaux publics.

Elle dispose d'une unité de concassage/ broyage, d'une centrale de production d'air comprimé, d'un tamis entraîné par un moteur asynchrone triphasé et d'un bloc administratif.

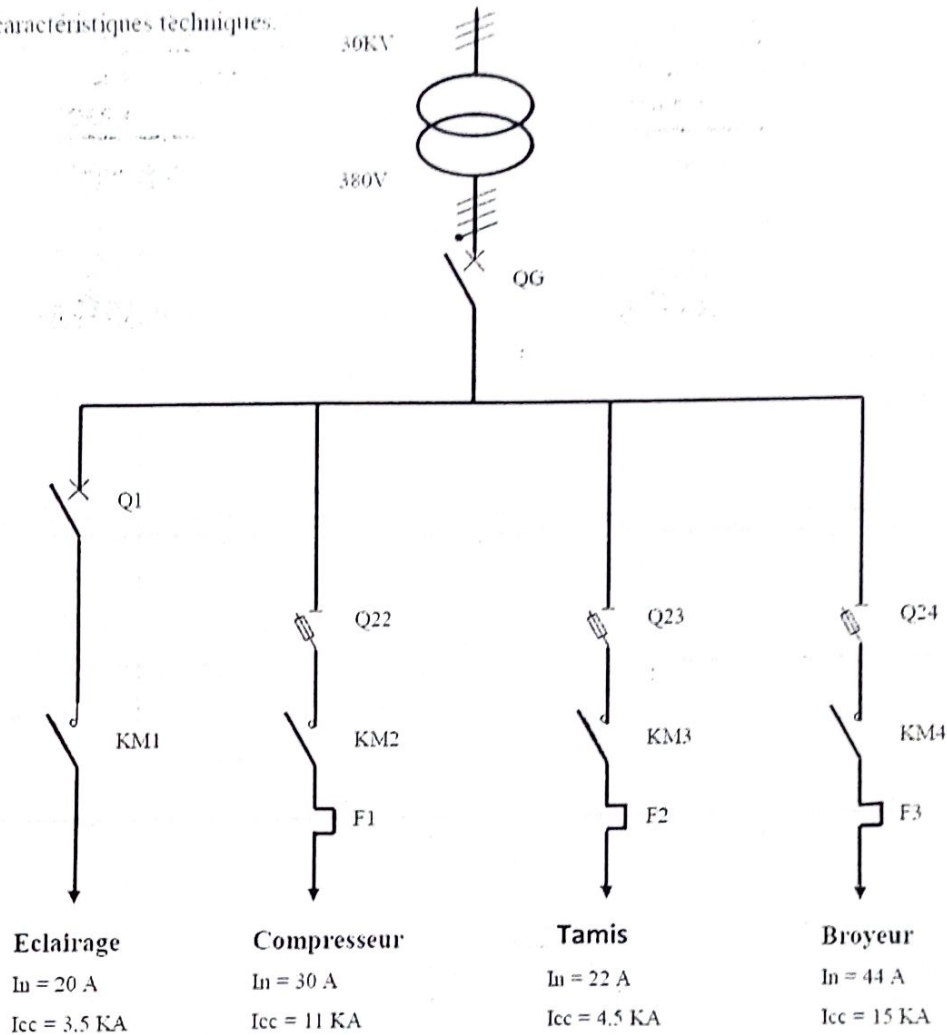
Sur chaque ligne de distribution, sont indiqués le courant nominal absorbé ainsi que le courant de court-circuit. Le secondaire du transformateur délivre une tension triphasée de 380 V

Sur chaque ligne de distribution, sont indiqués le courant nominal absorbé ainsi que le courant de court-circuit. Le secondaire du transformateur délivre une tension triphasée de 380 V

Le schéma électrique unifilaire de l'installation de l'entreprise est à la page 2 suivante :



caractéristiques techniques.



A) Technologie

I) choix des appareillages

1. Enumérer les différents appareils électriques qui se trouvent sur l'installation. (0.5pts)
  - 2) Rappeler alors brièvement le rôle de chaque appareil. (0.5pts)
  - 3) quels sont les critères de choix de chaque appareil ? (1pts)
  4. Faire le choix de QG (Se référer à l'annexe 1). (0.5pts)
  5. Déterminer alors les caractéristiques de son déclencheur. (Se référer à l'annexe 1) (1pts)
  6. Identifier les éléments KM2, KM3 et KM4. (Se référer à l'annexe 2) (1pts)
  7. Donner les caractéristiques de F1, F2 et F3 ; Q22 Q23, Q24 et leurs fusibles. (Se référer à l'annexe 2) (1pts)
- N.B. : Le choix correct doit comporter le type de l'appareil, sa référence et ses principales caractéristiques techniques

II) Eclairage du bloc administratif

Le bloc administratif est prévu pour recevoir jusqu'à 50 personnes, ses installations électriques doivent répondre à la réglementation en vigueur afin d'assurer la sécurité des personnes et du bâtiment.

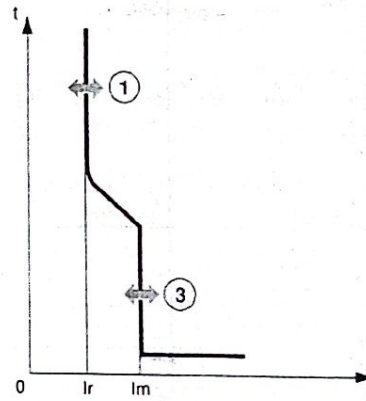
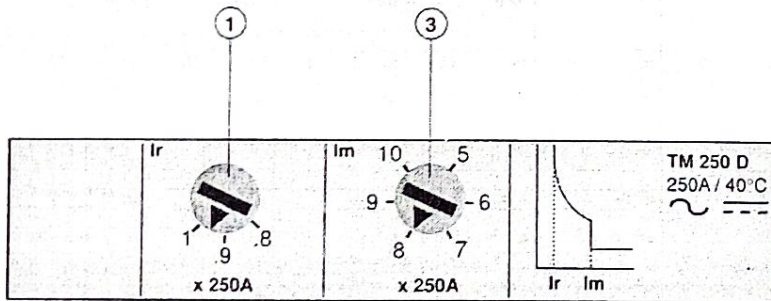
- 1) A partir de la documentation jointe (annexe 3), citer les 2 types d'éclairage de sécurité. Préciser leurs fonctions (0.5pts)
- 2) Pour réaliser l'éclairage de sécurité on utilise 2 technologies différentes les BAES et les LSC. Donner la signification de chacune de ces abréviations. (1pts)
- 3) Quel est le flux lumineux émis par ces deux technologies ? (0.5pts)
- 4) Comment est assurée l'autonomie des BAES ? (1pts)
- 5) Quelle est la durée de cette autonomie ? (0.5pts)
- 6) Quel type de système sera utilisé dans le cas du bloc administratif ? Justifier votre réponse (1pts)



## Disjoncteurs Compact NS100 à NS250

disjoncteurs Compact		NS100	NS160	NS250								
nombre de pôles		2 (1), 3, 4	2 (1), 3, 4	2 (1), 3, 4								
<b>caractéristiques électriques selon CEI 947-2 et EN 60947-2</b>												
courant assigné (A)	In	40 °C	100	160								
tension assignée d'isolement (V)	Ui	750	750	750								
tension ass. de tenue aux chocs (kV)	Uimp	8	8	8								
tension assignée d'emploi (V)	Ue	CA 50/60 Hz	690	690								
		CC	500	500								
pouvoir de coupure ultime (kA est)	Icu	CA 50/60 Hz	N H L			N H L			N H L			
			220/240 V	85	100	150	85	100	150	85	100	150
			380/415 V	25	70	150	36	70	150	36	70	150
			440 V	25	65	130	35	65	130	35	65	130
			500 V	18	50	100	30	50	100	30	50	70
			525 V	18	35	100	22	35	100	22	35	50
			690 V	8	10	75 <sup>(1)</sup>	8	10	20 <sup>(75%<sup>(2)</sup>)</sup>	8	10	20 <sup>(75%<sup>(2)</sup>)</sup>
			CC	50	85	100	50	85	100	50	85	100
			250 V (1 pôle)	50	85	100	50	85	100	50	85	100
			500 V (2 pôles série)	50	85	100	50	85	100	50	85	100
pouvoir de coupure de service	Ics	(% Icu)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
catégorie d'emploi			A	A	A	A	A	A	A	A		
aptitude au sectionnement			A	A	A	A	A	A	A	A		
endurance (cycles F-O)		mécanique	50000	50000	50000	40000	40000	20000	20000	20000		
		électrique	440 V - In/2	50000	50000	20000	20000	12000	12000	12000		
			440 V - In	30000	30000	20000	20000	10000	10000	10000		
<b>caractéristiques électriques selon Nema AB1</b>												
pouvoir de coupure (kA)			240 V	85	100	200	100	200	85	100	200	85
			480 V	25	65	130	65	130	35	65	130	42
			600 V	10	35	50	35	50	20	35	50	20
<b>protection (voir pages suivantes)</b>												
protection contre les surintensités (A)		Ir	déclencheur interchangeable	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			courant de réglage	12,5...100	12,5...100	12,5...160	12,5...160	12,5...250	12,5...250	12,5...250	12,5...250	12,5...250
protection différentielle			dispositif additionnel Vigi	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			relais Vigirex	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### Déclencheurs magnétothermiques TM



### Protections

■ Protection contre les surcharges par dispositif thermique à seuil réglable (1).

■ Protection contre les courts-circuits par dispositif magnétique à seuil fixe ou réglable selon les calibres (3).

### déclencheurs pour Compact NS100 à NS250

calibres (A)	In	TM16D à TM 250D											TM16G à TM63G					
		16	25	40	63	80	100	125	160	200	250	16	25	40	63			
pour disjoncteur	40 °C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Compact NS100 N/H/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Compact NS125 E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Compact NS160 N/H/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Compact NS250 N/H/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### protection contre les surcharges (thermique)

seuil de déclenchement (A)	Ir	réglable 0,8 à 1 x In											réglable 0,8 à 1 x In					
protection du neutre (A)	4P 3d	sans protection											sans protection					
	4P 3d - Nr																	
	4P 4d	1 x Ir				56	56	63	0,5 x Ir									

### protection contre les courts-circuits (magnétique)

seuil de déclenchement (A)	Im	fixe											réglable				fixe			
	NS100	190	300	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500		
	NS160 250	190	300	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500		



A44

Centrales  
à commande manuelle et automatique

## Démarrateurs directs avec sectionneur et relais thermique ①

### Solution "3 produits" en coordination type 1



LS1 D32  
+  
LC1 K  
+  
LR2 K



GK1 EK  
+  
LC1 D  
+  
LRD

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 relative, 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	domaine de réglage A
P kW	Ie A	P kW	Ie A	P kW	Ie 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
		0,18	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
		0,55	1,5	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	32,6	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	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	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 D85	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 relative.

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

(3) 400 V maximum.

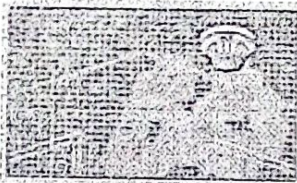
www.aemmn-emig.org



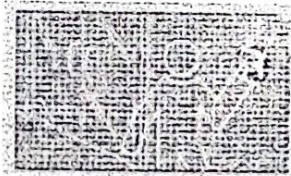
## La sécurité dans les bâtiments :

La protection des personnes et des biens est primordiale dans les établissements accueillant du public et/ou des travailleurs. Legrand vous explique le déroulement de la mise en sécurité des personnes et du bâtiment.

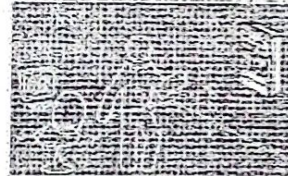
**Détecter et signaler :** Détecter le feu au plus tôt et signaler sa localisation au personnel de surveillance pour effectuer les opérations nécessaires à la mise en sécurité des personnes et pour limiter les dégâts dans le bâtiment.



Détection de la fumée  
par le détecteur.



Appui sur le  
déclencheur manuel



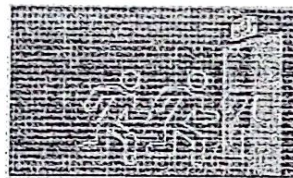
Transmission  
sonore et visuelle

### **Mettre en sécurité :**

- **Evacuer :** Informer le public à l'aide de signaux visuels et sonores
- **Compartimenter :** Limiter la propagation du feu, des fumées pour faciliter l'évacuation du public.



Signalisation sonore



Signalisation visuelle



Fermeture des portes coupe-feu  
grâce aux ventouses  
électromagnétiques

### **L'éclairage de sécurité**

Une installation d'éclairage de sécurité est obligatoire dans tous les établissements recevant du public (ERP)

L'éclairage de sécurité a 2 fonctions :

- **L'éclairage d'évacuation :** Permet l'évacuation du public en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, des obstacles, des changements de directions et des indications de balisage.
- **L'éclairage d'ambiance ou anti-panique :** Permet de maintenir un éclairage uniforme pour garantir la visibilité et éviter tous risques de panique.

