

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2007

Génie électrique
(Sous-épreuve E 5-2)

Dossier technique

Ce dossier contient les documents DT 1 à DT 13

L'éclairage

Le niveau d'éclairage dans un local n'est pas constant dans le temps. Il diminue progressivement en raison de différents phénomènes :

- l'empoussièrement et le vieillissement des luminaires
- l'usure des lampes
- l'empoussièrement et le vieillissement des parois du local.

Pour cette raison on distingue trois types d'éclairages :

Eclairage moyen Initial (E₀) : c'est la base des projets d'éclairage. Cette valeur est obtenue à la mise en service de l'installation, après stabilisation des lampes (généralement 100 h de fonctionnement).

Eclairage moyen en service (E_s) : c'est la valeur obtenue en cours d'utilisation. On considère généralement la valeur au milieu de la période de maintenance.

Eclairage moyen maintenu (E_m) : c'est l'éclairage subsistant juste avant les interventions d'entretien (remplacement des lampes et nettoyage des luminaires). Cet entretien permet en principe de revenir à l'éclairage initial.

Le local

Sa destination permet de déterminer le niveau d'éclairage à réaliser sur le plan de travail : on trouvera ce niveau dans le tableau détaillé des « recommandations relatives à l'éclairage intérieur » de l'Association Française de l'Eclairage.

Quelques exemples sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Eclairages moyens à maintenir en fonction de l'activité (d'après AFE)		
Mode d'éclairage	Eclairage à maintenir (lx)	Type d'activité
GENERAL (activité intermittente ou tâche grossière)	15	Minimum pour la circulation à l'extérieur
	25	Cours et entrepôts
	40	Parkings, allées de communication
	80	Chargement et déchargement, quais et docks
	125	Voies de circulation intérieure, escaliers, magasins
GENERAL (lieu de travail continu)	175	Minimum pour la tâche visuelle
	250	Grosse mécanique, tâches industrielles diverses
	425	Mécanique moyenne, imprimerie, travaux de bureaux
	625	Bureaux de dessin, mécanographie
	850	Mécanique fine, gravure, comparaison des couleurs
	1250	Mécanique de précision, électronique fine, contrôles divers
LOCALISE	>1750	Tâches très difficiles dans l'industrie ou le laboratoire

Grandeurs photométriques :

Flux lumineux : C'est la quantité d'énergie lumineuse rayonnée par une source en lumen.

Eclairement

C'est le quotient du flux lumineux émis par la surface éclairée.

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

E : éclairement en lux (lx)
 Φ : flux lumineux en lumen (lm)
 S : surface en mètre carré (m²)

Efficacité lumineuse

C'est le quotient du flux lumineux émis par la puissance absorbée par la lampe.

$$K = \frac{\Phi}{P}$$

K : efficacité lumineuse en lm.W⁻¹
 Φ : flux lumineux en lumen (lm)
 P : puissance absorbée en W

Rendement d'un luminaire

C'est le quotient du flux lumineux sortant du luminaire par le flux lumineux émis par la lampe.

$$\eta = \frac{\text{flux lumineux utile sortant du luminaire}}{\text{flux lumineux total émis par la source}}$$

Tubes fluorescents "F81 Luxe-Plus"

Description	Puissance (W)	Culot	Dimensions (mm)		Temp. couleur (K)	Flux (lm)	Durée de vie moy. (heures)	Code
			L	ϕ				
18W600	18	G13	590	26	6000	1300	14000	12150
30W600	30	G13	895	26	6000	2300	14000	12107
36W600	36	G13	1200	26	6000	3250	14000	12151
58W600	58	G13	1500	26	6000	5000	14000	12153

Luminaires "Style-sign-optique"

Rendement élevé

Confort visuel

Applications

Secteur industriel

Description de l'optique

Optique avec miroirs longitudinaux et lames en aluminium

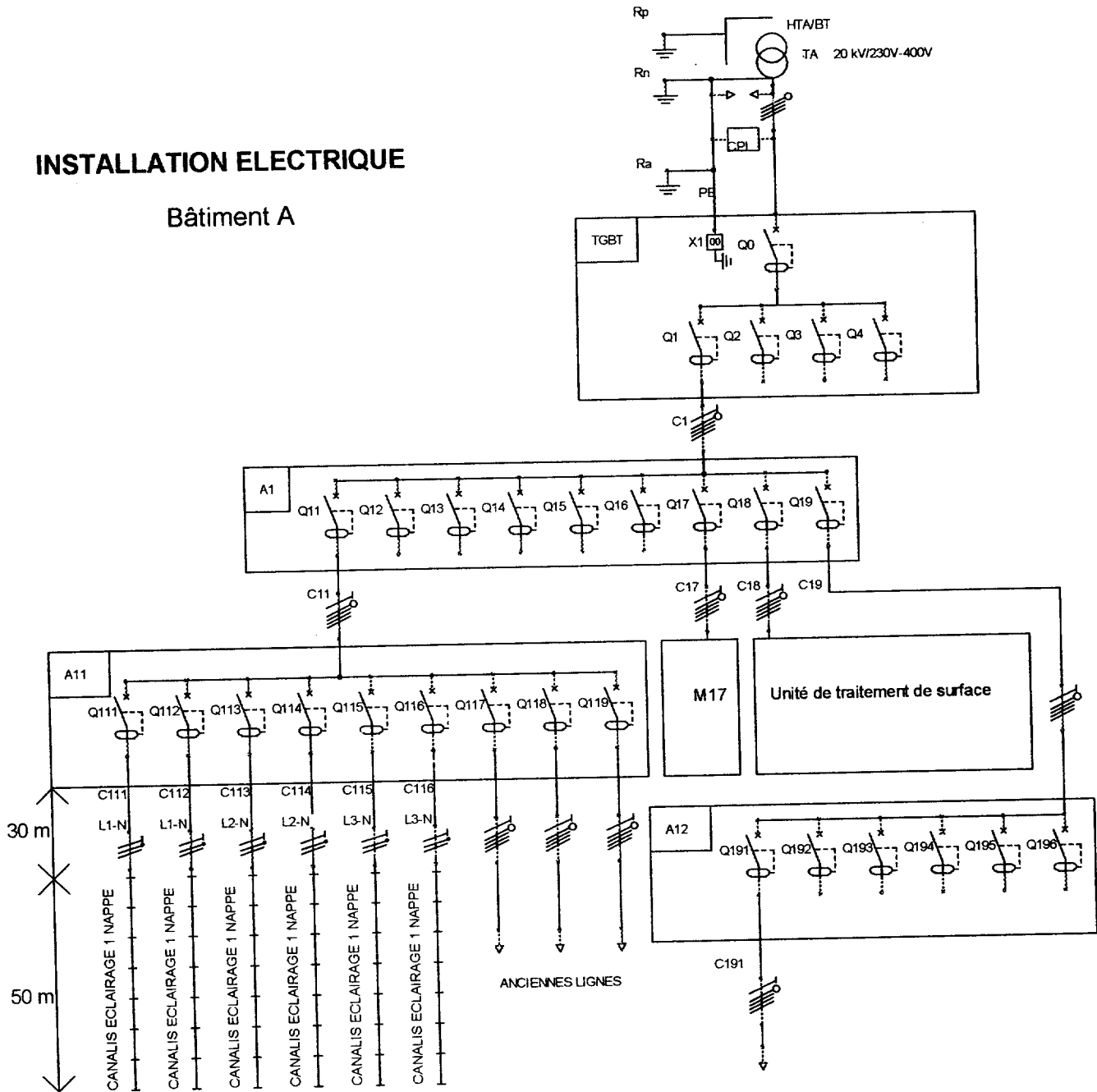
Classe	1
Degré de protection	IP 31
Essai au fil incandescent	960°C
Energie de choc	2 J

18210	4 lampes 18 W
18211	2 lampes 36 W
18212	2 lampes 58 W

Puissance W	Poids Unitaire kg	Rendement		
		Total	Direct	Indirect
2 x 58	7,50	0,69	0,69	
2 x 36	5,90	0,70	0,70	
4 x 18	6,50	0,72	0,72	

INSTALLATION ELECTRIQUE

Bâtiment A



L'atelier carter et l'unité de traitement de surface sont situés dans le bâtiment A

L'installation électrique du bâtiment A est alimentée par le transformateur T_A.

La tension en sortie du transformateur T_A est : 230 V / 400 V.

A1, A11 et A12 sont des armoires de distribution.

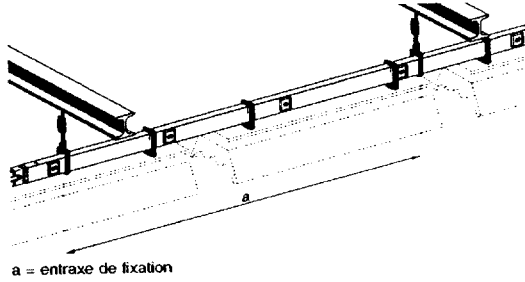
Le câble C11 alimente les six nouvelles lignes d'éclairage (C111 à C116) et trois anciennes lignes (C117 à C119).

Les lignes C111 et C112 sont en monophasé (phase 1 et neutre), les lignes C113 et C114 sont en monophasé (phase 2 et neutre), Les lignes C115 et C116 sont en monophasé (phase 3 et neutre).

Les lignes C117 et C119 sont en triphasé (elles ne sont pas à étudier)

câble	dénomination	Longueur (m)	Section (mm ²)	I _B (A)
C1	U1000 R02V	12	240 (cuivre)	500
C11	U1000 R02V	42	95 (cuivre)	150
C17	U1000 R02V	50	10 (cuivre)	35
C111 à C116	U1000 R02V	30	à définir	à définir

Canalisation électrique éclairage



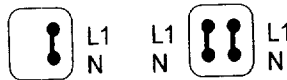
Déterminer le type de Canalis KBA ou KBB

Le type de Canalis KBA ou KBB est déterminé en fonction du matériel et du nombre de luminaires.

L'entraxe de fixation est lié aux nombre et poids des luminaires ainsi qu'au type de structure du bâtiment. Le tableau ci-dessous donne la charge répartie maximale admissible (kg) entre deux fixations, pour une flèche de 1/500°. En cas de charge concentrée au milieu de deux fixations (ballons fluorescents), appliquer à ces valeurs un coefficient de 0,6.

Charge maximale en kg

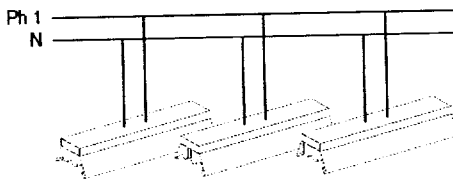
type d'élément	entraxe de fixation en m (a)									
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
KBA	EA/EB	34	22	15	sans charge					
	EL	29	19	13	sans charge					
KBB	1 nappe	60	60	48	35	27	21	17	sans charge	
	2 nappes	60	51	41	30	23	18	15	sans charge	



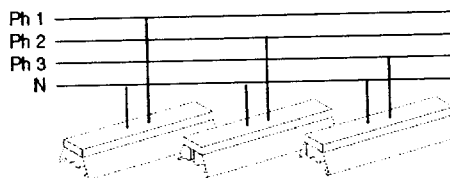
1 nappe

2 nappes

Détermination du courant d'emploi



Distribution L + N



Distribution 3 L + N équilibrée

Les tableaux ci-dessous donnent le **courant d'emploi** en fonction du type et du nombre de luminaires installés sur **une ligne monophasée (L + N)** alimentée en courant alternatif 230 V.
Pour une ligne triphasée + N (alimentation en courant alternatif, 400 V entre phases), à courant de phase équivalent, le nombre de luminaires est 3 fois supérieur.

Marche à suivre :

- identifier le type de luminaire utilisé (exemple : réflecteurs industriels compensés 2 x 58 W)
- sur la ligne correspondante, choisir, par excès, le nombre de luminaires installés (exemple, 26 pour 23 luminaires)
- lire, au bas du tableau, le courant d'emploi correspondant (exemple 20 A).

Réflecteurs industriels à tube(s) fluorescent(s)

type	puissance W	nombre de luminaires composant la ligne									
		ligne monophasée					ligne triphasée + N				
ballasts compensés	1 x 36	33	53	66						99	
	1 x 58	25	40	50	62					75	
	2 x 36	21	33	42	52	67				63 99	
ballasts non compensés	2 x 58	13	20	26	32	41	52	39	60	78	96
	1 x 36	22	35	44	55						66 105
	1 x 58	14	22	28	35	45				42 66 84	
courant d'emploi (A)	2 x 36	11	17	22	27	35	44	33	51	66	81
	2 x 58	7	11	14	17	22	28	21	33	42	51
		10	16	20	25	32	40	10	16	20	25
type de canalisation		KDP20/KBA/KBB25			KBA/KBB40		KDP20/KBA/KBB25		KBA/KBB40		

Luminaires à ballon fluorescent

type	puissance W	nombre de luminaires composant la ligne									
		ligne monophasée					ligne triphasée + N				
ballasts	250	7	11	14	17	22	21	33	42	51	66
compensés	400	4	6	8	10	13	12	18	24	30	39
ballasts non compensés	250	4	7	9	11	14	12	21	27	33	42
compensés	400	3	4	6	7	9	9	12	18	21	27
courant d'emploi (A)		10	16	20	25(1)	32	10	16	20	25(1)	32
type de canalisation		KDP20/KBA/KBB25			KBA/KBB40		KDP20/KBA/KBB25		KBA/KBB40		

Canalisation électrique éclairage

Protection contre les surcharges et les courts-circuits

Protection assurée par disjoncteur modulaire Merlin Gerin type C60 (courbe C)

courant d'emploi calibre disjoncteur	type de canalisation	câble PRC			câble PVC			
		pose espacée mm ²	pose jointive (nb de câbles) mm ²		pose espacée mm ²	pose jointive (nb de câbles) mm ²		
10	KDP20, KBA25, KBB25	1,5	2 à 5	6 et +	1,5	2	3	4 et +
			mm ²	mm ²		mm ²	mm ²	mm ²
16	KDP20, KBA25, KBB25	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
20	KDP20, KBA25, KBB25	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4
25	KBA25, KBB25	2,5	4	4	2,5	4	4	6
32	KBA40, KBB40	4	2,5 (1)	4 (1)	4	6	6	10
			mm ²	mm ²				
40	KBA40, KBB40	4	6	10	6	10	10	10
				6 (1)				

Disjoncteurs C60N/L uni, uni + neutre Blocs différentiels associés

Choix des courbes de déclenchement

Courbe C : applications générales.
Courbe B : câbles grande longueur, récepteurs sensibles.
Courbe D : récepteurs à forts courants d'appel.
Courbe Z : protection de circuits électroniques.
Courbe K : Commande et protection de circuits impédants (moteurs, transformateurs...).



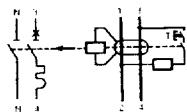
Disjoncteur



Disjoncteur



Bloc différentiel associé



Disjoncteurs

largeur en pas de 9 mm

Uni

2

calibre (A)	C60N ^{NF} 10 kA ⁽¹⁾		
	C	B	D
0,5	24058		24493
0,75	24059		
1	24170		24565
2	24171		24566
3	24172		24567
4	24173		24568
6	24174		24569
10	24175	23915	
16	24176	23916	
20	24177	23917	
25	24178	23918	
32	24179	23919	
40	24180	23920	
50	24181	23921	
63	24182	23922	

Uni + neutre

4

1	24183		
2	24184		
3	24185		
4	24186		
6	24187		
10	24188		
16	24189		
20	24190		
25	24191		
32	24192		
40	24193		
50	24194		
63	24195		

(1) Pouvoir de coupure

tension (V CA)	PdC Icu
selon NF EN 60947-2	
230 à 240	10 kA
400 à 415	3 kA (*)
selon NF EN 60898	
230	6 000 A

(*) Sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).

(2) Pouvoir de coupure

calibre	tension (V CA)	PdC Icu
0,5 à 25	selon NF EN 60947-2	
	230 à 240	25 kA
32 à 40	415	6 kA (*)
	230 à 240	20 kA
50 à 63	415	5 kA (*)
	230 à 240	15 kA
	400 à 415	4 kA (*)

(*) Sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).