Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL
INSTALLATIONS ET EQUIPEMENTS
ELECTRIQUES

EPREUVE E1
ETUDE EN VUE DE LA PREPARATION

DOSSIER
RESSOURCE

PILOTAGE NATIONAL	SESSION 2005	SUJET	TIRAGES
Examen : B.P. Installations et Equipements Electriques	Code(s) examen(s) :		
Epreuve : E1 : Etude en vue de la préparation	Durée : 4H	Coef. : 6	

Sommaire

I> Extrait de la Norme Française C15-100.

I.2> Synthèse des équipements minimums à mettre en place. Page n°2

I.3> Sections des conducteurs / Calibres des protections. Page n°3

I.4> Circuits spécialisés. Page n°3

I.5> Protection différentielle. Page n°3

II> Eclairage.

II.1> Eclairements moyens recommandés. Page n°4

II.2> L'indice du locale : Page n°4

II.3> Rapport de suspension : Page n°4

II.4> Facteur de réflexion. Page n°5

II.5> Facteur d'utilance : Page n°5

II.6> Facteur de dépréciation. Page n°6

II.7> Flux lumineux total à produire/ Nombre de luminaires. Page n°6

II.8> Tube fluorescent (d'après le guide Mazda). Page n°6

III> Eclairage de sécurité.

III.1>Définir la catégorie de l'établissement. Page n°7

III.2> Définir le type d'éclairage de sécurité : Page n°8

III.3> Les types d'éclairage de sécurité : Page n°9

IV> Relèvement du facteur de puissance : Page n°9

V> Elément du démarrage moteur.

V.1> Catégorie d'emploi des contacteurs. Page n°10

V.2> Contacteurs tripolaires. Page n°11

V.3> Relais thermique. Page n°12

VI> Zélio.

VI.1> Raccordements des entrées et des sorties du Zélio. Page n°13

VI.2>Présentation du Zélio en anglais. Page n°14

VI.3> Conseils préliminaires à l'installation du module logique Zélio en anglais. Page n°15

I> Extrait de la Norme Française C15-100.

I.1> Synthèse des équipements minimums à mettre en place.

Equipement minimal de la nouvelle norme NF C 15-100

Synthèse

Pièces ou fonctions	éclairage	prise 16 A non spécialisée	4 circuits spécialisés au moins (1) prise 16 A	boîte de connexion	prise téléphone	prise TV
séjour	1 point en plafond	1 socle par tranche de 4 m² avec mini de 5			1 socle	1 socle
chambre(s)	1 point en plafond	3 socles			1 socle	+ 1 ou 2 socles complémentaires en fonction de la surface (2)
cuisine	1 point en plafond	6 socles dont 4 au-dessus du plan de travail	1 socle (lave-vaisselle) + 1 socle (si four indépendant)	1 boîte de connexion ou socle (cuisinière ou plaque de cuisson)	1 socle	
circulations	1 point en plafond ou applique	1 socle				
WC	1 point en plafond ou applique					
autres locaux	1 point en plafond ou applique	1 socle si S > 4 m²				
lave-linge			1 socle			
sèche-linge			1 socle			
extérieur(3)	1 point par entrée principale ou de service					

(1) Autres circuits spécialisées à mettre en œuvre si les applications sont prévues (771.314.2.2) :
- chauffe-eau
- chaudière et ses auxiliaires
- pompe à chaleur
- climatisation
- appareil de chauffage salle de bains (par ex. sèche-serviette)
- alarmes, contrôles, ...
- VMC lorsqu'elle n'est pas collective.

Congélateur : si emplacement défini, prévoir 1 circuit spécialisé avec 1 dispositif différentiel 30 mA spécifique, de préférence à immunité renforcé.

(2) En complément, au moins 1 socle doit être prévu pour les logements de surface ≤ 100 m² et 2 socles pour surface >100 m².

(3) Des circuits spécialisés sont à mettre en œuvre pour chacune des applications extérieures prévues, non attenantes au bâtiment (éclairage jardin, portail entrée, piscine, ...).

I.2> Sections des conducteurs / Calibres des protections.

nature du circuit	section minimale des conducteurs (mm²)	courant assigné maximal du dispositif de protection (A)	
	cuivre	disjoncteur	fusible
éclairage, volets roulants, prises commandées	1,5	16	10
VMC	1,5	2 (1)	non autorisé
circuit d'asservissement tarifaire, fil pilote, gestionnaire d'énergie. ...	1,5	2	non autorisé
prises de courant 16 A :			
- circuit avec 5 socles maxi.	1,5	16	non autorisé
- ou circuit avec 8 socles maxi.	2,5	20	16
circuits spécialisés avec prise de courant 16 A (machine à laver, sèche-linge, four,...)	2,5	20	16
chauffe-eau électrique non instantané, cuisinière, plaque de cuisson	2,5	20	16
- en monophasé	6	32	32
- en triphasé	2,5	20	16
autres circuits y compris le tableau divisionnaire(2)	1,5	16	10
	2,5	20	16
	4	25	20
	6	32	32

(1) Sauf cas particuliers où cette valeur peut-être augmentée jusqu'à 16 A.
(2) Ces valeurs ne tiennent pas compte des chutes de tension.

I.3> Circuits spécialisés.

Chaque gros électroménager doit être alimenté par un circuit spécialisé. Au moins quatre circuits spécialisés doivent être prévus.

- 1 circuit alimentation cuisinière ou plaque de cuisson seule sur une boîte de connexion ou prise 32 A monophasé ou 20 A triphasé.
- 3 circuits avec socle prise de courant 16 A pour alimentation d'appareils du type : Lave-linge, lave-vaisselle, sèche-linge, four indépendant, congélateur.

Remarque : d'autres circuits spécialisés sont à mettre en œuvre si les applications sont prévues.

I.4> Protection différentielle.

Tableau 771E - Choix des interrupteurs différentiels

surface des locaux d'habitation	branchement monophasé de puissance ⩽ 18 kVA, avec ou sans chauffage électrique. nombre, type et courant assigné minimal In des interrupteurs différentiels 30 mA
surface ⩽ 35 m²	1 x 25 A de type AC et 1 x 40 A de type A (1)
35 m² < surface ⩽ 100 m²	2 x 40 A de type AC et 1 x 40 A de type A (1)
surface > 100 m²	3 x 40 A de type AC (2) et 1 x 40 A de type A (1)

(1) L'interrupteur différentiel 40 A de type A doit protéger notamment le circuit spécialisé cuisinière ou plaque de cuisson et le circuit spécialisé lave-linge.
En effet ces matériels d'utilisation, en fonction de la technologie utilisée, peuvent en cas de défaut produire des courants comportant des composantes continues. Dans ce cas les dispositifs différentiels de type A conçus pour détecter ces courants assurent la protection.

(2) En cas de chauffage électrique de puissance supérieure à 8 kVA, remplacer un interrupteur différentiel 40 A de type AC par un interrupteur différentiel 63 A de type AC.

II> Eclairage.

II.1> Eclairements moyens recommandés.

CATEGORIES	EXEMPLES	LUX	CATEGORIES	EXEMPLES	LUX
BATIMENTS AGRICOLES	- poulaillers - étables, salles de traite - couloirs d'alimentation - laiterie	50 150 30 300	MECANIQUE GENERALE	- machines-outils et établis - travail de pièces moyennes - travail de petites pièces - travail très délicat ou de très petites pièces	300 500 750 1000 à 2000
INDUSTRIES ALIMENTAIRES	- brassage - préparation chocolat brut - conditionnement confiserie - conserveries, mise en boite - laiteries - cuisson	300 150 500 500 300 300	INDUSTRIES TEXTILES	- cardage, étirage - bobinage - filage - tissage gros ou clair - tissage fin ou foncé - comparaison de couleurs	300 300 500 500 750 1000
INDUSTRIES DU BOIS	- scieries - travail à l'établi - travail aux machines - finition, polissage - contrôle final	150 300 500 500 750	INDUSTRIE DU VERRE	- chaufferie - composition - soufflage ou moulage - décoration - gravure	150 150 300 500 500
INDUSTRIES CERAMIQUES	- fours - moulage, presses - vernissage - décoration	150 300 500 500	INDUSTRIE DU LIVRE	- typographie - pupitre de composition - lithographie - reliure de livres	500 750 1000 500
INDUSTRIES CHIMIQUES	- éclairage de circulation - broyeurs, malaxeurs - calandrage, injection - fabrication des pneus - salles de contrôle - laboratoires - comparaison de couleurs	200 300 500 250 500 500 1000	BUREAUX ET LOCAUX ADMINISTRATIFS	- bureaux de travaux généraux - dactylographie - salle des ordinateurs - salle de dessin, tables - bureaux paysagers	500 500 500 1000 750 à 1000
INDUSTRIE DU CUIR	- vernissage - couture - comparaisons de couleurs	500 1000 1000	INDUSTRIE DU VETEMENT	- piqûre - contrôle final	1000 1000
CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES	- montage (appareils de radio) - travail de pièces moyennes - travail de petites pièces - travail très délicat ou de très petites pièces	750 500 750 1500 à 2000	ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT	- salles de classe - tableaux - amphithéâtres - laboratoires - salles de dessin d'art - bibliothèques, tables	300 500 300 500 500 500
FONDERIE	- nettoyage - modelage grossier - modelage fin - sablerie - fabrication des noyaux	200 200 500 300 500	SALLES DE SPECTACLE	- foyers - amphithéâtres - salles de cinéma - salles des fêtes	150 100 50 300
CIRCULATION	- couloirs, escaliers selon les locaux desservis	100 à 300	ESPACES DECOUVERTS	- entrées, cours, allées - docks, quais - stations-service	30 75 300
SALLES D'EXPOSITION	- salles publiques	500	STOCKAGE	- entrepôts	150
HABITATIONS (éclairage nécessaire pour les différentes activités)	- lecture - travail d'écolier - couture - préparations culinaires - coin bricolage	300 300 500 à 750 300 300	HOTELS	- réception, halls - salles à manger - cuisines	300 200 300

II.2> L'indice du locale : $K = \dfrac{a \times b}{h \times (a + b)}$

a et b longueur et largeur du local.
h : distance source / plan de travail.
H : distance plafond / plan de travail.

II.3> Rapport de suspension : $J = \dfrac{H - h}{H}$

II.4> Facteur de réflexion.

Facteur de réflexion	Blanc		Couleurs		Vitrages nues
	Brillant	Mat	Claires	Foncées	
Plafond	80%	70%	50%	30%	/
Mur	70%	50%	30%	10%	10 %
Plan utile	30%		10%		/

Exemple : Plafond : blanc - mat ; Mur : blanc - brillant ; Plan utile : couleur → Facteur de réflexion = 771

II.5> Facteur d'utilance :

LUMINAIRE CLASSE A — **A**
Indice de maille km = 1,00 - Indice de proximité kp = 0,50
TABLEAU D'UTILANCE POUR j = 0

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	90	83	89	82	80	76	73	70	76	72	70	72	70	69
0,80	98	89	96	88	88	83	79	77	82	79	77	79	76	75
1,00	103	93	101	92	93	87	84	81	86	83	81	82	80	79
1,25	108	96	106	95	98	91	88	86	90	87	85	86	85	83
1,50	111	98	108	97	101	93	90	88	92	89	87	88	86	85
2,00	115	100	112	99	106	96	94	92	95	93	91	92	90	88
2,50	118	102	115	101	110	98	96	94	97	95	93	94	92	90
3,00	120	103	117	102	112	100	98	97	98	97	95	95	94	92
4,00	123	105	119	104	116	102	101	100	100	99	98	98	97	95
5,00	125	106	121	105	118	104	103	102	102	101	100	99	99	96

Indice du local

LUMINAIRE CLASSE A — **A**
Indice de maille km = 1,00 - Indice de proximité kp = 0,50
TABLEAU D'UTILANCE POUR j = 1/3

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	87	81	86	81	78	75	72	70	75	72	70	72	70	69
0,80	94	87	93	87	85	82	79	76	81	78	76	78	76	75
1,00	99	91	98	90	90	86	83	80	85	82	80	82	80	79
1,25	104	95	103	94	95	90	87	85	89	86	85	86	84	83
1,50	107	96	105	95	98	92	89	87	91	88	86	88	86	85
2,00	112	99	109	98	103	95	93	91	94	92	90	91	90	88
2,50	115	101	112	100	107	97	95	93	96	94	93	93	92	90
3,00	118	102	115	102	109	99	97	96	98	96	95	95	94	92
4,00	121	104	118	103	113	101	100	99	100	99	97	97	96	95
5,00	123	105	119	104	116	103	102	101	101	100	99	99	98	96

Indice du local

LUMINAIRE CLASSE B — **B**
Indice de maille km = 1,00 - Indice de proximité kp = 0,50
TABLEAU D'UTILANCE POUR j = 0

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	81	75	80	74	69	66	61	58	65	61	58	61	58	56
0,80	91	83	89	81	79	75	70	66	74	69	66	69	66	64
1,00	97	87	95	86	85	80	75	72	79	75	72	74	71	70
1,25	103	92	101	90	92	85	81	78	84	80	77	79	77	75
1,50	107	94	104	93	96	88	84	81	86	83	80	82	80	78
2,00	112	98	109	96	102	92	89	86	91	88	86	87	85	83
2,50	116	100	112	99	106	95	93	90	94	91	89	90	88	86
3,00	118	101	115	100	109	98	95	93	96	94	92	92	91	88
4,00	122	103	118	102	114	100	98	97	98	97	95	95	94	92
5,00	124	105	120	103	116	102	100	99	100	99	98	97	96	94

Indice du local

LUMINAIRE CLASSE B — **B**
Indice de maille km = 1,00 - Indice de proximité kp = 0,50
TABLEAU D'UTILANCE POUR j = 1/3

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	77	72	77	72	67	65	60	57	65	60	57	60	57	56
0,80	87	80	86	80	76	73	69	66	73	69	66	68	66	64
1,00	93	85	91	84	82	78	74	71	78	74	71	74	71	70
1,25	99	90	97	89	89	84	80	77	83	79	77	79	76	75
1,50	103	92	101	91	92	87	83	80	86	82	80	82	79	78
2,00	109	96	106	95	99	91	88	85	90	87	85	86	84	83
2,50	113	99	110	98	103	94	91	89	93	90	88	90	88	86
3,00	116	101	112	100	106	96	94	92	95	93	91	92	90	88
4,00	119	103	116	102	113	99	97	96	98	96	94	95	93	92
5,00	122	104	118	103	114	101	100	98	99	98	97	97	96	94

Indice du local

LUMINAIRE CLASSE C — **C**
Indice de maille km = 1,00 - Indice de proximité kp = 0,50
TABLEAU D'UTILANCE POUR j = 0

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	72	66	70	65	59	56	50	46	55	49	45	49	45	44
0,80	83	76	81	74	70	66	60	55	65	59	55	59	55	53
1,00	91	81	88	80	77	72	67	62	71	66	62	65	62	60
1,25	98	87	95	85	85	79	73	69	77	72	69	72	68	66
1,50	102	90	99	88	90	82	77	73	81	76	73	75	72	70
2,00	108	94	105	93	97	88	84	80	86	82	79	81	78	76
2,50	112	97	109	96	102	91	87	84	89	86	83	85	82	80
3,00	115	99	111	97	106	94	90	87	91	89	86	87	85	83
4,00	119	101	115	100	109	96	94	91	94	92	90	89	88	86
5,00	121	102	117	101	112	98	96	94	96	94	92	92	91	88

Indice du local

LUMINAIRE CLASSE C — **C**
Indice de maille km = 1,00 - Indice de proximité kp = 0,50
TABLEAU D'UTILANCE POUR j = 1/3

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	68	63	67	63	56	54	49	55	54	49	45	49	45	44
0,80	79	73	78	72	67	64	59	55	63	58	55	58	55	53
1,00	86	79	85	78	74	71	65	62	70	65	61	65	61	60
1,25	93	85	92	84	82	77	72	68	76	72	68	71	68	66
1,50	98	88	96	87	86	81	76	72	80	76	72	75	72	70
2,00	105	93	102	92	94	86	82	79	85	81	78	81	78	76
2,50	108	96	106	95	98	90	86	83	88	85	83	84	82	80
3,00	112	98	109	97	102	92	89	86	91	88	85	87	85	83
4,00	116	100	113	99	107	96	93	90	94	91	89	90	88	86
5,00	119	102	115	100	110	98	95	93	96	94	92	92	91	88

Indice du local

LUMINAIRE CLASSE D — **D**
Indice de maille km = 1,00 - Indice de proximité kp = 0,50
TABLEAU D'UTILANCE POUR j = 0

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	66	61	65	60	52	50	43	38	49	42	38	42	38	36
0,80	78	71	75	69	63	59	52	47	58	52	47	51	47	45
1,00	86	77	83	76	71	66	60	55	65	59	54	58	54	52
1,25	93	83	90	81	79	73	67	62	72	66	62	65	62	59
1,50	98	86	95	85	85	78	72	67	76	71	67	70	66	64
2,00	105	92	102	90	93	84	79	75	82	78	74	77	73	71
2,50	110	95	106	93	98	88	84	80	86	82	79	81	78	76
3,00	113	97	109	96	102	91	87	84	89	86	83	84	82	79
4,00	117	100	113	98	108	95	92	89	93	90	88	89	86	84
5,00	120	101	116	100	111	97	95	92	95	93	91	91	89	87

Indice du local

LUMINAIRE CLASSE D — **D**
Indice de maille km = 1,00 - Indice de proximité kp = 0,50
TABLEAU D'UTILANCE POUR j = 1/3

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
0,60	62	58	61	57	49	48	42	37	47	42	37	41	37	36
0,80	73	67	72	67	60	57	51	47	57	51	47	51	47	45
1,00	81	74	79	73	68	65	59	54	64	58	54	58	54	52
1,25	89	80	87	79	76	72	66	62	71	65	61	65	61	59
1,50	94	84	92	83	81	76	70	66	75	70	66	69	66	64
2,00	102	90	99	89	89	83	78	74	81	77	73	76	73	71
2,50	107	94	104	92	95	87	83	79	85	82	78	81	78	76
3,00	110	96	107	95	99	90	86	83	88	85	82	84	81	79
4,00	115	99	111	98	105	94	91	88	92	90	87	88	86	84
5,00	118	101	114	100	109	96	94	91	95	92	90	91	89	87

Indice du local

Attention : la lecture du facteur d'utilance doit se diviser par 100. Ex : lecture : 79 ; U=0,79.

II.6> Facteur de dépréciation.

Facteur d'empoussièrement fe	Faible 0,95	Moyen 0,85	Fort 0,75

Facteur de vieillissement des lampes fL	Incandescence 0,9	Halogène 0,95	Fluorescente 0,85	Décharge 0,9

Facteur d'altération du luminaire fl	Luminaire courant 0,85	Luminaire spécial 0,95

$$d = \frac{1}{fe} \times \frac{1}{fL} \times \frac{1}{fl}$$

II.7> Flux lumineux total à produire/ Nombre de luminaires.

$F = \frac{E \times S \times d}{\eta \times U}$ Avec E en Lux, S en m², d le facteur de dépréciation, η le rendement et U l'utilance.

$N = \frac{F}{f}$ **Avec F le flux lumineux total et f le flux lumineux produit par une source.**

II.8> Tube fluorescent (d'après le guide Mazda).

Référence	Code	Puissance (W)	Flux (lm)	Tension lampe	Courant lampe	L(mm)
TF P 18 CFT /827	16107	18	1350	59 V	360 mA	590
TF P 36 CFT /827	16108	36	3350	103 V	440 mA	1200
TF P 58 CFT /827	16109	58	5200	111 V	670 mA	1500

III> Eclairage de sécurité.

III.1>Définir la catégorie de l'établissement.

1ère catégorie : >1500 personnes.
2ème catégorie : 701 à 1500 personnes.
3ème catégorie : 301 à 700 personnes.
4ème et 5ème catégorie : ≤300personnes.

Calcul de l'effectif
Effectif maxi de la 5e catégorie

type d'établissements		calcul de l'effectif (cumul de l'ensemble des indications)	effectif maxi de la 5e catégorie		
			sous-sol	ou étages	ou ensemble des niveaux
L	salles d'audition salles de conférences salles de réunions (avec spectacles) salles réservées aux associations	■ nombre de sièges ou de places numérotés ■ nombre de places non numérotées à raison d'1 pers./0,5 m linéaire ■ personnes debout à raison de 3 pers./m²	100		200
	salles de projection salles de spectacles	■ personnes stationnant dans promenoirs et files d'attente à raison de 5 pers./m linéaire	20		50
	cabarets	■ 4 pers./3 m² déduction faite des estrades et aménagements fixes	20		50
	salles polyvalentes : ■ à dominante sportive ■ non classée type X	■ 1 pers./m²	20		50
	salles de réunion (sans spectacle)	■ 1 pers./m²	100		200
M	magasins de vente	■ RdC : 2 pers./m² ■ s/sol et 1er étage : 1 pers./m² ■ 2e étage : 1 pers./2 m² ■ autres étages : 1 pers./5 m² (surfaces réellement mises à disposition du public ou 1/3 de la surface réservée au public)	100	100	200
	centres commerciaux	■ mails : 1 pers./5 m² ■ locaux de vente ≥ 300 m² idem magasins ■ locaux de vente < 300 m² : 1 pers./2 m² sur 1/3 de la surface réservée au public	100	100	100
N	restaurants débits de boissons	■ restauration assise : 1 pers./m² ■ restauration debout : 2 pers./m² ■ file d'attente : 3 pers./m² (déduction faite des estrades et des aménagements fixes)	100	200	200
O	hôtels pensions de famille	■ nb de personnes occupant les chambres dans les conditions d'exploitation hôtelière			100
P	salles de danse salles de jeux	■ 4 pers./3 m² déduction faite des estrades et des aménagements fixes	20	100	120
R	■ établissements d'enseignement internats primaire et secondaire locaux collectifs universitaires	■ déterminé suivant la déclaration du maître d'ouvrage ou du chef d'établissement	100	100	200
	■ colonies de vacances				30
	■ écoles maternelles, crèches, jardins d'enfants, haltes-garderies		Interdit	1	100
S	bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archive	■ déterminé suivant la déclaration du maître d'ouvrage ou du chef d'établissement	100	100	200
T	salles d'expositions	■ 1 pers./m² de la surface totale accessible au public	100	100	200

III.2> Définir le type d'éclairage de sécurité :

Type d'établissent		Capacité d'accueil	Les types d'éclairages de sécurité.					
			A	B1	B2	C1	C2	D
Salles de spectacle, de conférence, de projection	L	1ère et 2ème catégorie		✓				
		3ème catégorie			✓			
		4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Magasins Centres commerciaux	M	1ère et 2ème catégorie		✓				
		3ème et 4ème catégorie			✓			
		5ème catégorie					✓	✓
Restaurants, bars	N	1ère catégorie				✓		
		2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Hôtels	O	1ère catégorie				✓		
		2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Salles de danse, salles de jeux	P	1ère et 2ème catégorie (en étage)		✓				
		3ème et 4ème catégorie (en étage)					✓	
		5ème catégorie (en étage et sous-sol)					✓	✓
		1ère, 2ème, 3ème catégorie (en sous-sol)		✓				
		4ème catégorie (en sous-sol)			✓			
Enseignement	R	1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Bibliothèques, archives	S	1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Salles d'exposition	T	1ère et 2ème catégorie		✓				
		3ème catégorie			✓			
		4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Etablissements de soins	U	1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie						✓
Etablissements de culte	V	1ère, 2ème et 3ème catégorie					✓	
		4ème catégorie (en sous-sol)					✓	
		4ème catégorie (en étage) et 5ème caté.						✓
Administration, banques, bureaux	W	1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Centres sportifs couverts	X	1ère catégorie			✓			
		2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Musées	Y	Toutes catégories					✓	
Gares	GA	Toutes catégories (en sous-sol)			✓			
		1ère, 2ème, 3ème et 4ème caté. (en étage)					✓	
		5ème catégorie en étage					✓	✓
Hôtels, restaurants d'altitude	OA	1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Etablissement de plein air	A	1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie					✓	✓
Parcs de stationnement	S	Toutes catégories (couverts)					✓	
Chapiteaux, tentes	CTS	1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie					✓	
		5ème catégorie						✓
Etablissement flottant	EF	Toutes catégories					✓	
Etablissements industriels		Plus de 20 personnes					✓	✓

III.3> Les types d'éclairage de sécurité :

➢ Eclairage de sécurité de type A :

Il doit utiliser une source centrale d'alimentation.

Les lampes de cet éclairage doivent alimentées en permanence pendant la présence du public : la puissance absorbée doit provenir entièrement de la source de sécurité.

➢ Eclairage de sécurité de type B permanent :

Il peut utiliser :

- Soit une source centrale (B1).
- Soit des blocs autonomes permanents (B2).

Dans le cas de blocs autonomes, l'éclairage d'ambiance ou d'antipanique doit être à fluorescence de type permanent et l'éclairage d'évacuation doit être à fluorescence de type permanent ou à incandescence.

➢ Eclairage de sécurité de type C non permanent :

Il peut utiliser :

- Soit une source centrale (C1).
- Soit des blocs autonomes (C2).

En service normal, ces lampes peuvent être non alimentées, alimentées par la source d'éclairage normal ou alimentées par la source de sécurité.

➢ Eclairage de sécurité de type D :

L'éclairage de type D est constitué par des lampes portatives à piles ou à accumulateurs.

Remarques : Dans beaucoup d'installations, un éclairage de sécurité de type D peut être remplacé par un éclairage de type C non permanent, pour les raisons suivantes :

- Eviter la perte des lampes portatives.
- Se prémunir contre du matériel déchargé lors de l'utilisation.

Le type d'éclairage doit être soumis à l'accord préalable de la commission de sécurité.

IV> Relèvement du facteur de puissance :

$$C_T = \frac{P \times (\tan\varphi - \tan\varphi_{EDF})}{V^2 \times \omega} \text{ avec } \tan\varphi_{EDF} = 0{,}401$$

$$C_1 = C_2 = C_3 = \frac{C_T}{3}$$

V> Elément du démarrage moteur :

V.1> Catégorie d'emploi des contacteurs.

Catégories d'emploi pour contacteurs selon IEC 947-4

Les catégories d'emploi normalisées fixent les valeurs de courant que le contacteur doit établir ou couper.

Elles dépendent :
- de la nature du récepteur contrôlé : moteur à cage ou à bagues, résistances
- des conditions dans lesquelles s'effectuent les fermetures et ouvertures : moteur lancé ou calé ou en cours de démarrage, inversion de sens de marche, freinage en contre-courant.

Emploi en courant alternatif

Catégorie AC-1
Elle s'applique à tous les appareils d'utilisation à courant alternatif (récepteurs), dont le facteur de puissance est au moins égal à 0,95 (cos $\varphi \geq 0,95$).
Exemples d'utilisation : chauffage, distribution.

Catégorie AC-2
Cette catégorie régit le démarrage, le freinage en contre-courant ainsi que la marche par "à-coups" des moteurs à bagues.
A la fermeture, le contacteur établit le courant de démarrage, voisin de 2,5 fois le courant nominal du moteur.
A l'ouverture, il doit couper le courant de démarrage, sous une tension au plus égale à la tension du réseau.

Catégorie AC-3
Elle concerne les moteurs à cage dont la coupure s'effectue moteur lancé.
A la fermeture, le contacteur établit le courant de démarrage qui est de 5 à 7 fois le courant nominal du moteur.
A l'ouverture, le contacteur coupe le courant nominal absorbé par le moteur, à cet instant, la tension aux bornes de ses pôles est de l'ordre de 20 % de la tension du réseau. La coupure reste facile.
Exemples d'utilisation : tous moteurs à cage courants : ascenseurs, escaliers roulants, bandes transporteuses, élévateurs à godets, compresseurs, pompes, malaxeurs, climatiseurs, etc.

Catégories AC-4 et AC-2
Ces catégories concernent les applications avec freinage en contre-courant et marche par "à-coups" avec des moteurs à cage ou à bagues.
Le contacteur se ferme sous une pointe de courant qui peut atteindre 5 à 7 fois le courant nominal du moteur.
Lorsqu'il s'ouvre, il coupe ce même courant sous une tension d'autant plus importante que la vitesse du moteur est faible. Cette tension peut être égale à celle du réseau. La coupure est sévère.
Exemples d'utilisation : machines d'imprimerie, a tréfiler, levage, metallurgie.

Emploi en courant continu

Catégorie DC-1
Elle s'applique à tous les appareils d'utilisation à courant continu (récepteurs) dont la constante de temps (L/R) est inférieure ou égale à 1 ms.

Catégorie DC-3
Cette catégorie régit le démarrage, le freinage en contre-courant ainsi que la marche par "à-coups" des moteurs shunt. Constante de temps ≤ 2 ms.
A la fermeture, le contacteur établit le courant de démarrage, voisin de 2,5 fois le courant nominal du moteur.
A l'ouverture, il doit couper 2,5 fois le courant de démarrage sous une tension au plus égale à la tension du réseau.
Tension d'autant plus élevée que la vitesse du moteur est faible et, de ce fait, sa force contre-électromotrice peu élevée. La coupure est difficile.

Catégorie DC-5
Cette catégorie concerne le démarrage, le freinage en contre-courant et la marche par "à-coups" de moteurs série. Constante de temps $\leq 7,5$ ms.
Le contacteur se ferme sous une pointe de courant qui peut atteindre 2,5 fois le courant nominal du moteur.
Lorsqu'il s'ouvre, il coupe ce même courant sous une tension d'autant plus importante que la vitesse du moteur est faible.
Cette tension peut être égale à celle du réseau.
La coupure est sévère.

Catégories d'emploi pour contacts et contacteurs auxiliaires selon IEC 947-5

Emploi en courant alternatif

Catégorie AC-14 (1)
Elle concerne la commande de charges électromagnétiques dont la puissance absorbée, quand l'électro-aimant est fermé, est inférieure à 72 VA.
Exemple d'utilisation : commande de bobine de contacteurs et relais.

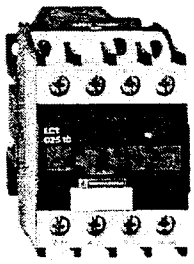
Catégorie AC-15 (1)
Elle concerne la commande de charges électromagnetiques dont la puissance absorbée, quand l'électro-aimant est fermé, est inférieure à 72 VA.
Exemple d'utilisation : commande de bobine de contacteurs.

Emploi en courant continu

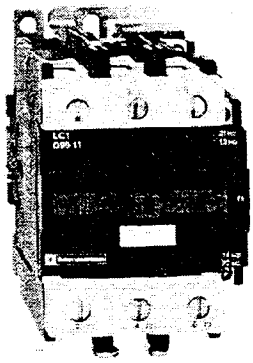
Catégorie DC-13 (2)
Elle concerne la commande de charges électromagnétiques dont le temps mis pour atteindre 95 % du courant en régime établi (T = 0,95) est égal à 6 fois la puissance P absorbée par la charge (avec $P \leq 50$ W).
Exemple d'utilisation : commande de bobine de contacteurs sans résistance d'économie.

(1) Remplace la catégorie AC-11.
(2) Remplace la catégorie DC-11.

V.2> Contacteurs tripolaires.



LC1-D2510••



LC1-D9511•

Contacteurs tripolaires avec raccordement pour câbles avec ou sans embout

(circuit de commande en circuit alternatif)

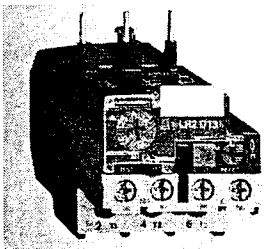
puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3							courant assigné d'emploi en AC-3 440 V jusqu'à	contacts auxiliaires instantanés		référence de base à compléter par le repère de la tension (2) fixation (1)	tensions usuelles
220 V 230 V kW	380 V 400 V kW	415 V kW	440 V kW	500 V kW	660 V 690 V kW	1000 V kW	A				
2,2	4	4	4	5,5	5,5		9			LC1-D0900••	B7 E7 FE7 P7 V7
								1		LC1-D0910••	B7 E7 FE7 P7 V7
									1	LC1-D0901••	B7 E7 FE7 P7 V7
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5		12			LC1-D1200••	B7 E7 FE7 P7 V7
								1		LC1-D1210••	B7 E7 FE7 P7 V7
									1	LC1-D1201••	B7 E7 FE7 P7 V7
4	7,5	9	9	10	10		18			LC1-D1800••	B7 E7 FE7 P7 V7
								1		LC1-D1810••	B7 E7 FE7 P7 V7
									1	LC1-D1801••	B7 E7 FE7 P7 V7
5,5	11	11	11	15	15		25			LC1-D2500••	B7 E7 FE7 P7 V7
								1		LC1-D2510••	B7 E7 FE7 P7 V7
									1	LC1-D2501••	B7 E7 FE7 P7 V7
7,5	15	15	15	18,5	18,5		32			LC1-D3200••	B7 E7 FE7 P7 V7
								1		LC1-D3210••	B7 E7 FE7 P7 V7
									1	LC1-D3201••	B7 E7 FE7 P7 V7
9	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5		38	1		LC1-D3810••	B7 E7 FE7 P7 V7
									1	LC1-D3801••	B7 E7 FE7 P7 V7
11	18,5	22	22	22	30	22	40	1	1	LC1-D4011••	B5 E5 FE5 P5 V5
15	22	25	30	30	33	30	50	1	1	LC1-D5011••	B5 E5 FE7 P5 V5
18,5	30	37	37	37	37	37	65	1	1	LC1-D6511••	B5 E5 FE7 P5 V5
22	37	45	45	55	45	45	80	1	1	LC1-D8011••	B5 E5 FE7 P5 V5
25	45	45	45	55	45	45	95	1	1	LC1-D9511••	B5 E5 FE7 P5 V5
30	55	59	59	75	80	75	115			LC1-D11500••	B5 E5 FE7 P5 V5
40	75	80	80	90	100	90	150			LC1-D15000••	B7 E7 FE7 P7 V7

(1) : LC1-D09 à D38 : encliquetage sur profilé de 35 mm AM1-DP ou par vis
LC1-D40 à D95 : encliquetage sur profilé de 35 mm ou 75 mm AM1-DL ou par vis
LC1-D115 à D150 : encliquetage sur 2 profilés de 35 mm AM1-DP ou par vis

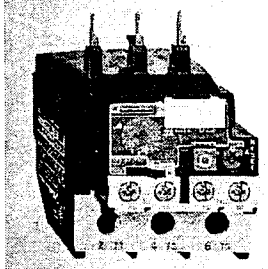
(2) : Tensions du circuit de commande :

Volts	24	42	48	110	115	220	230	240	380	400	415	440	500	660
LC1-D09...D115														
50 Hz	B5	D5	E5	F5	FE5	M5	P5	U5	Q5	V5	N5	R5	S5	Y5
60 Hz	B6	D6	E6	F6		M6		U6	Q6			R6		
LC1-D09...D150 (bobine D115 et D150 antiparasitées d'origine).														
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	FE7	M7	P7	U7	Q7	V7	N7	R7		

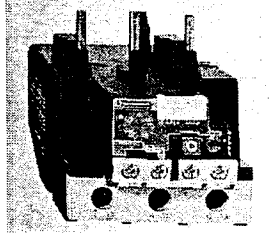
V.3> Relais thermique.



LR2-D13••



LR2-D23••



LR2-D33••

Relais de protection thermique différentiels classe 10 A

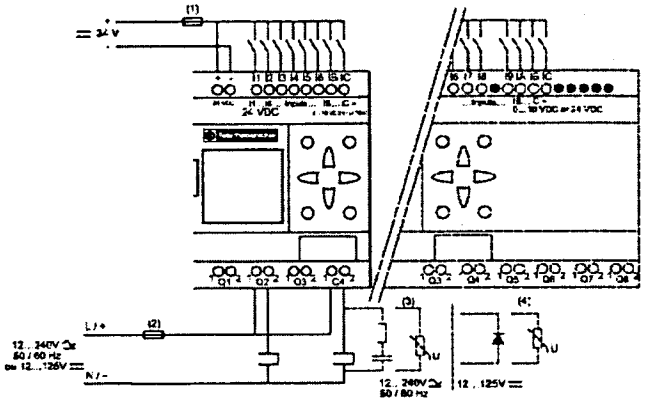
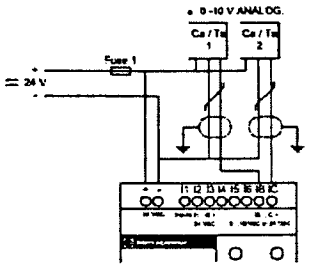
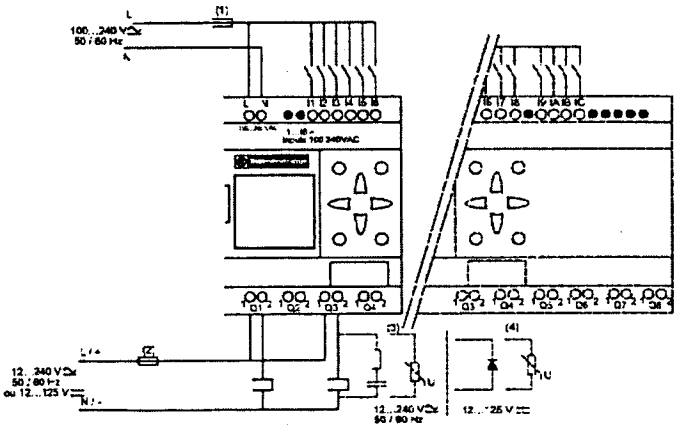
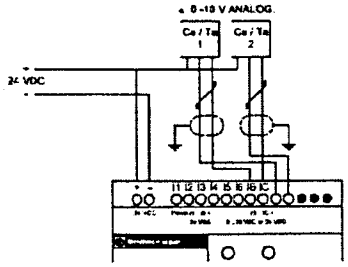
Relais de protection thermique :
- compensés, à réarmement manuel ou automatique
- avec visualisation du déclenchement
- pour courant alternatif ou continu.

zone de réglage du relais A	fusibles à associer au relais choisi type aM A	gG A	pour montage sous contacteur LC1	LP1	référence
classe 10 A (1)					
0,10...0,16	0,25	2	D09...D38	D09...D32	LR2-D1301
0,16...0,25	0,5	2	D09...D38	D09...D32	LR2-D1302
0,25...0,40	1	2	D09...D38	D09...D32	LR2-D1303
0,40...0,63	1	2	D09...D38	D09...D32	LR2-D1304
0,63...1	2	4	D09...D38	D09...D32	LR2-D1305
1...1,6	2	4	D09...D38	D09...D32	LR2-D1306
1,6...2,5	4	6	D09...D38	D09...D32	LR2-D1307
2,5...4	6	10	D09...D38	D09...D32	LR2-D1308
4...6	8	16	D09...D38	D09...D32	LR2-D1310
5,5...8	12	20	D09...D38	D09...D32	LR2-D1312
7...10	12	20	D09...D38	D09...D32	LR2-D1314
9...13	16	25	D12...D38	D12...D32	LR2-D1316
12...18	20	35	D18...D38	D18...D32	LR2-D1321
17...25	25	50	D25...D38	D25 et D32	LR2-D1322
23...32	40	63	D25...D38	D25 et D32	LR2-D2353
30...40	40	80	D32 et D38	D32	LR2-D2355
17...25	25	50	D40...D95	D40...D80	LR2-D3322
23...32	40	63	D40...D95	D40...D80	LR2-D3353
30...40	40	100	D40...D95	D40...D80	LR2-D3355
37...50	63	100	D50...D95	D50...D80	LR2-D3357
48...65	63	100	D50...D95	D50...D80	LR2-D3359
55...70	80	125	D65...D95	D65 et D80	LR2-D3361
63...80	80	125	D80 et D95	D80	LR2-D3363
80...104	100	160	D95		LR2-D3365
80...104	125	200	D115 et D150		LR2-D4365
95...120	125	224	D115 et D150		LR2-D4367
110...140	160	250	D150		LR2-D4369

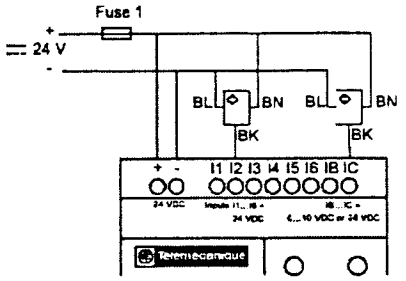
VI> Zélio.

VI.1> Raccordements des entrées et des sorties du Zélio.

Raccordements

Entrées et Sorties tout ou rien	Entrées analogiques
	
SR1-●101BD SR1-●201BD	
	
SR1-●101FU SR1-●201FU	

Raccordement trois fils

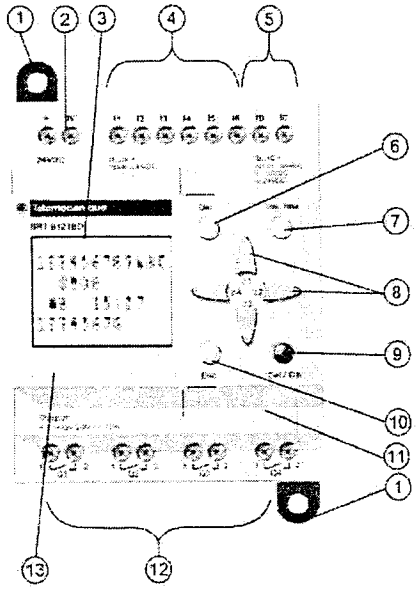


VI.2>Présentation du Zélio en anglais.

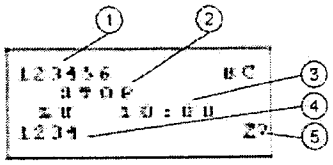
Presentation

Smart relays are designed to simplify the electrical wiring of intelligent solutions. A smart relay is very simple to implement. Its flexibility and its high performance allow users to save significant amounts of time and money.

This User's Guide is intended for people who do not have an in-depth knowledge of automation systems and who would like to be able to implement these smart relays.



1-Retractable mounting feet
2-Power supply: 24 VDC for SR1●●●●BD, 100/240 VAC for SR1●●●●FU
3-LCD, 4 lines, 12 characters
4-Screw terminal block for 24 VDC inputs to SR1●●●●BD, 100/240 VAC to SR1●●●●FU
5-The SR1●●●●BD has analog 0-10 Volt inputs usable in 24 VDC discrete mode
6-Delete key
7-Insert line key
8-Arrow keys or after first configuring them, Z pushbuttons
9-Selection and validation key
10-Escape key
11-Connector for backup memory or PC connection cable
12-Relay output terminal block
13-Slot for re-writable label.



1-Input status display (B and C represent the analog inputs)
2-Operating mode display (RUN/STOP)
3-Parameter display, by default the day and time for models with a clock
4-Output status display
5-Z key function display, when these keys are activated.

Preliminary Advice on Installing Smart Relays

Power down the device.

Take all necessary measures to avoid unwanted relay triggering.

Check to ensure that no voltage is present.

Make the necessary ground and short circuit connections.

Always follow the instructions stated in this user's guide.

Remember, only qualified personnel are authorized to implement the smart relay.

Automation and control devices must be installed so that they are protected against any risk of involuntary actuation.

It is essential to ensure that all control system connections meet applicable safety standards.

Fluctuations or variations in the mains supply voltage should not exceed the tolerance thresholds stated in the technical characteristics, as they may cause operating failures and lead to potentially dangerous situations.

Take care to meet the standards that apply to emergency stop systems in order to avoid potentially dangerous situations. Ensure that releasing the emergency stop system does not cause the automated system to suddenly restart.

Take all necessary measures to ensure that an application interrupted by a drop or a break in the supply voltage can continue correctly and also ensure that no dangerous states, no matter how brief, may occur.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.