

BEP des métiers de l'Electrotechnique

Epreuve EP1

CONDITIONNEUR

DOSSIER RESSOURCES

SOMMAIRE

	Page	
Choix des disjoncteurs	DR 2	Documents Schneider
Détermination de la section d'un câble	DR 3-DR 4	
Chute de tension dans une canalisation électrique	DR 4	
Calibre des protections en fonction de la section des conducteurs	DR 5	Norme NF C 15-100
Désignation des câbles		
Tube fluorescent	DR 6	Document CLAUDE
Alarmes techniques	DR 6-DR 7	
Notice du variateur ATV 18	DR 7-DR 8	Documents Schneider
Caractéristiques des moteurs asynchrones triphasés 230/400V, 1500 min ⁻¹ , 4 pôles	DR 9	Document LEROY SOMER
Disjoncteur magnétothermique GV2 ME et GV2 P	DR 9	Document Schneider
Contacteurs inverseurs modèle D pour commande de moteurs	DR 10	Documents Schneider
Détecteurs de proximité inductifs cylindriques série M30		
Formulaire d'électrotechnique	DR 11	

METROPOLE - ANTILLES	Session de remplacement 2008	Code
BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE		
DOSSIER RESSOURCES	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
		Page DR 1/11

1) Disjoncteurs Compact C801 à CM3200.

disjoncteurs Compact nombre de pôles	C801 3, 4		C1001 3, 4		C1251 3, 4		CM1250 3, 4		CM1600 3, 4		CM2000 3, 4		CM2500 3, 4		CM3200 3	
	900 750 B 690	1000(*) 750 B 690	1250(*) 750 B 690	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25	150 100 70 65 42 40 25
caractéristiques électriques selon CEI 947-2 et EN 60947-2																
courant assigné (A)																
tension assignée d'isolement (V)																
tension ass. de tenue aux chocs (kV)																
tension assignée d'emploi (V)																
U _i																
U _{imp}																
U _e																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																
380/415 V																
440 V																
500 V																
600 V																
125 V																
250 V																
500 V																
750 V																
CA 50/60 Hz																
CC																
220/240 V																

2) Détermination de la section d'un câble.

Les tableaux figurant ci-dessous et ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit.
Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteur.
Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.
Ce coefficient K s'obtient en multipliant les trois facteurs de correction. K1, K2 et K3 :

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant.

Lettre de sélection

type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré ■ sous vide de construction, faux plafond ■ sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles 	B
	<ul style="list-style-type: none"> ■ en apparent contre mur ou plafond ■ sur chemin de câbles ou tablettes non perforées 	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ■ fixés en apparent, espacés de la paroi ■ câbles suspendus 	E
câbles monoconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ■ fixés en apparent, espacés de la paroi ■ câbles suspendus 	F

Facteur de correction K1

lettre de sélection	cas d'installation	K1
B	■ câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	■ conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0,77
	■ câbles multiconducteurs	0,90
	■ vides de construction et caniveaux	0,95
C	■ pose sous plafond	0,95
B, C, E, F	■ autres cas	1

Facteur de correction K2

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2											
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
C	simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70		
	simple couche au plafond	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61		
E, F	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72		
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78		

Avec :
 *K = K1 x K2 x K3
 *I_z : courant admissible dans le câble
 *I' : courant fictif tenant compte du facteur K

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

$$I'z = \frac{Iz}{K}$$

Facteur de correction K3

températures ambiantes (°C)	isolation		
	élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71

détermination de la section minimale

Connaissant I_z et K , (I_z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation, $I_z = I_z/K$), le tableau suivant indique la section à retenir.

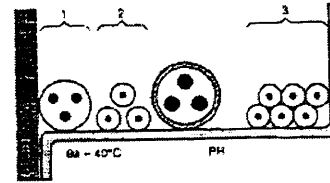
lettre de sélection	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)									
	caoutchouc ou PVC					butyle ou PR ou éthylène PR				
	B	PVC3	PVC2		PR3		PR2			
C		PVC3			PVC2	PR3		PR2		
E			PVC3			PVC2	PR3		PR2	
F				PVC3		PVC2	PR3		PR2	
section cuivre (mm ²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	296	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	575	621	693	741	783
	400					656	754	825		940
500					749	868	946		1 083	
630					855	1 005	1 088		1 254	
section aluminium (mm ²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49	
	10	39	44	46	49	54	59	62	67	
	16	53	59	61	66	73	79	84	91	
	25	70	73	78	83	90	98	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	122	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	149	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	192	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	235	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	273	280	300	337
	150		227	245	261	283	316	324	346	389
	185		259	280	298	323	363	371	397	447
	240		305	330	352	382	430	439	470	530
	300		351	381	406	440	497	508	543	613
	400					526	600	663		740
	500					610	694	770		856
630					711	808	899		996	

Exemple

Un câble PR triphasé est tiré sur un chemin de câbles porteur, conjointement avec 3 autres circuits constitués :

- d'un câble triphasé (1^{er} circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2^e circuit)
- de 6 câbles unipolaires (3^e circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

Il y aura donc 5 groupements triphasés. La température ambiante est de 40 °C. Le câble PR véhicule 23 ampères par phase.



La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.

Le facteur de correction K1, donné par le tableau correspondant, est 1.

Le facteur de correction K2, donné par le tableau correspondant, est 0,75.

Le facteur de correction K3, donné par le tableau correspondant, est 0,91.

Le coefficient K, qui est $K1 \times K2 \times K3$, est donc $1 \times 0,75 \times 0,91$ soit 0,68.

Détermination de la section

On choisira une valeur normalisée de I_n juste supérieure à 23 A.

Le courant admissible dans la canalisation est $I_z = 25$ A.

L'intensité fictive I_z prenant en compte le coefficient K est $I_z = 25/0,68 = 36,8$ A.

En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 36,8 A, soit, ici, 42 A dans le cas du cuivre qui correspond à une section de 4 mm² cuivre ou, dans le cas de l'aluminium, 43 A, qui correspond à une section de 6 mm² aluminium.

3) Détermination de chute de tension dans une canalisation électrique.

Calcul de la chute de tension : $\Delta U = K_u \times I \times L$

ΔU : chute de tension en mV

K_u : Coefficient de chute de tension donné dans le tableau ci-dessous (en mV/A/m)

I : Intensité du courant dans le câble (A)

L : longueur du câble (en m)

Section nominale	Câble unipolaire				Câble bipolaire		Câble tripolaire	
	Ku				Ku		Ku	
	Courant alternatif							
	Monophasé		Triphasé		Courant alternatif monophasé		Courant alternatif triphasé	
	Cos = 1	Cos = 0,8	Cos = 1	Cos = 0,8	Cos = 1	Cos = 0,8	Cos = 1	Cos = 0,8
mm ²	mV/A/m	mV/A/m	mV/A/m	mV/A/m	mV/A/m	mV/A/m	mV/A/m	mV/A/m
1,5	29,7	23,9	25,7	20,7	30,2	24,3	26,1	21,0
2,5	17,8	14,4	15,4	12,5	18,2	14,7	15,7	12,7
4	11,1	9,08	9,05	7,67	11,4	9,21	9,85	7,98
6	7,41	6,10	6,42	5,28	7,56	6,16	6,54	5,34
10	4,46	3,72	3,87	3,22	4,55	3,73	3,94	3,24
16	2,82	2,39	2,44	2,07	2,87	2,39	2,48	2,07
25	1,78	1,55	1,54	1,34	1,61	1,55	1,57	1,34
35	1,26	1,15	1,11	0,993	1,31	1,14	1,13	0,988
50	0,947	0,878	0,820	0,760	0,966	0,856	0,838	0,750
70	0,656	0,641	0,568	0,555	0,699	0,624	0,579	0,541
95	0,473	0,494	0,401	0,426	0,484	0,476	0,419	0,412
120	0,375	0,413	0,325	0,358	0,383	0,384	0,332	0,342
150	0,306	0,356	0,265	0,308	0,314	0,341	0,272	0,295
185	0,246	0,306	0,213	0,265	0,251	0,289	0,217	0,250
240	0,169	0,259	0,163	0,244	0,193	0,245	0,167	0,212
300	0,152	0,229	0,132	0,198	0,155	0,215	0,135	0,186

4) Calibre des protections en fonction de la section des conducteurs.

Nature du circuit	Section minimale des conducteurs (mm ²)	Courant assigné maximal du dispositif de protection (A)	
	Cuivre	Disjoncteur	Fusible
Eclairage, volets roulants, prises commandées	1,5	16	10
VMC	1,5	2 ⁽¹⁾	- ⁽³⁾
Circuit d'asservissement tarifaire, fil pilote, gestionnaire d'énergie, etc.	1,5	2	- ⁽³⁾
Prises de courant 16 A :			
- circuit avec 5 socles maxi : ou	1,5	16	- ⁽³⁾
- circuit avec 8 socles maxi :	2,5	20	16
Circuits spécialisés avec prise de courant 16 A (machine à laver, sèche-linge, four etc.)	2,5	20	16
Chauffe-eau électrique non instantané	2,5	20	16
Cuisinière, plaque de cuisson			
- 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

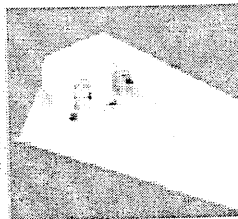
⁽¹⁾ Sauf cas particuliers où cette valeur peut être augmentée jusqu'à 16 A.
⁽²⁾ Ces valeurs ne tiennent pas compte des chutes de tension (voir 523).
⁽³⁾ Non autorisé.

5) Désignation des câbles.

Séquence des symboles	Symboles	Signification	Séquence des symboles	Symboles	Signification
Type de la série	U	Normalisé	Bourrage (cas d'un câble à plusieurs conducteurs)	G	Matière plastique ou élastique formant gaine de bourrage
Tension (en V)	250 500 1000	Tension nominale		0	Aucun bourrage
Âme Souplesse et nature	-	Âme rigide en cuivre		1	La gaine d'assemblage forme bourrage
	A	Aluminium	Gaine de protection non métallique	C	Caoutchouc vulcanisé
Enveloppe isolante	S	Câbles souples		N	Polychloroprène
	B	Caoutchouc butyle vulcanisé		V	Polychlorure de vinyle
	C	Caoutchouc vulcanisé	Revêtement métallique	2	Avant le symbole = gaine épaisse
	J	Papier imprégné		3	Avant le symbole = gaine très épaisse
	K	Caoutchouc silicone		P	Plomb
	E	Polyéthylène		F	Feuillard ou fil d'acier
	N	Polychloroprène		Z	Zinc ou autre métal
	R	Polyéthylène réticulé	Gaine extérieure	V	Sur revêtement métallique = Polychlorure de vinyle
	V	Polychlorure de vinyle	Forme	-	Pas de symbole = forme ronde
	X	Isilant minéral		M	Câble méplat
	2	Avant le symbole = gaine épaisse	N x S	N	Nombre de conducteur
	3	Avant le symbole = gaine très épaisse		x	G avec PE x sans PE
				S	Section des conducteurs

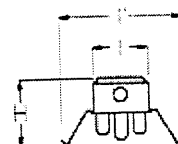
6) Tube fluorescent.

Classe	I
Degré de protection	IP 20+
Essai au fil incandescent	960°C
Energie de choc	0,225 J/IK 02
Rendement 2 x 58W	0,79E



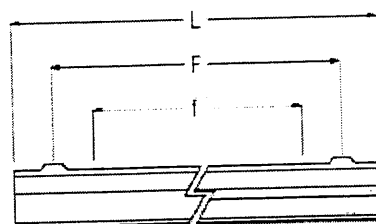
CLAUDE

PUISSANCE W	RENDEMENT		ESPAC. MAX. UNIF. : 0.8	
	Total	Direct	Longitudinal	Transversal
1 x 36	0,81	0,81 E	1,65 hu	1,90 hu
1 x 58	0,81	0,81 E	1,65 hu	1,90 hu
2 x 36	0,80	0,80 E	1,65 hu	1,90 hu
2 x 58	0,79	0,79 E	1,65 hu	1,90 hu



Dimensions en mm

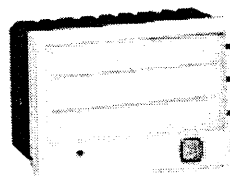
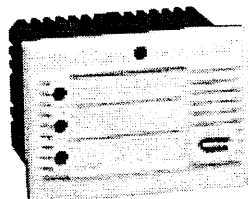
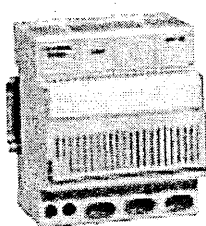
Lampe	L	I	I'	H	F	f	Poids (kg)
1 x 36W	1227	111	218	94	1000	700	3,4
1 x 58W	1527	111	218	94	1000	700	3,9
2 x 36W	1227	111	218	94	1000	700	4,0
2 x 58W	1527	111	218	94	1000	700	5,0
3 x 58W	1527	111	218	94	1000	700	6,1



Données techniques

Désignation	Puissance (W)	Facteur de puissance	Tension de la lampe (V)	Puissance avec ballast (W)	Condensateur pour circuit duo 220-240V/50Hz (µF)	Tube Claudlux Ø26 flux lumineux (lm) 36/58W-G13 36W = 3350 lm 58W = 5200 lm
F 36W	36	0,82	103	46	4,5	
F 58W	58	0,84	110	71	7,0	

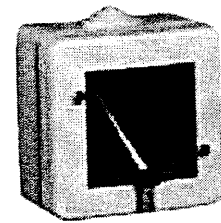
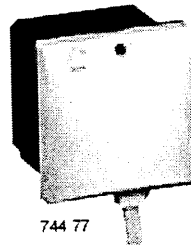
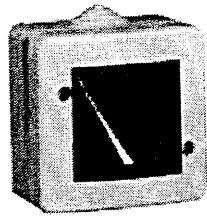
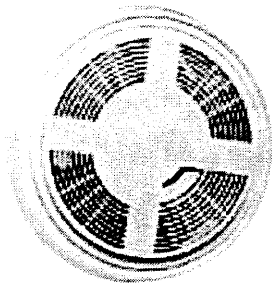
7) Alarmes techniques.



Alimentations	Référence	Intensité délivrée	Tension délivrée
Transformateur	744 84	0,33 A	12 V~
Transformateur	04225	0,66 A	12 V~
Alimentation secourue	04210	0,5 A	12 V=
Caractéristiques des Batteries	Nature		Capacité
	CD. Ni.		300 mAh

Alimentation	Consommation en veille		Consommation en alarme	
	12 V~	12 V=	12 V~	12 V=
Éléments annexes				
Centrale 3 directions Réf. 74482	27 mA	11 mA	66 mA	36 mA
Tableau de synthèse Réf. 74483	27 mA	11 mA	66 mA	36 mA

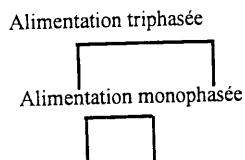
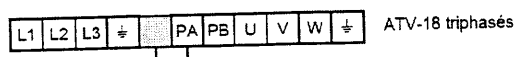
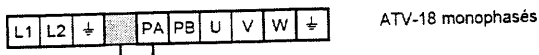
BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Session de remplacement 2008
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
DOSSIER RESSOURCES	Page DR 6 / 11



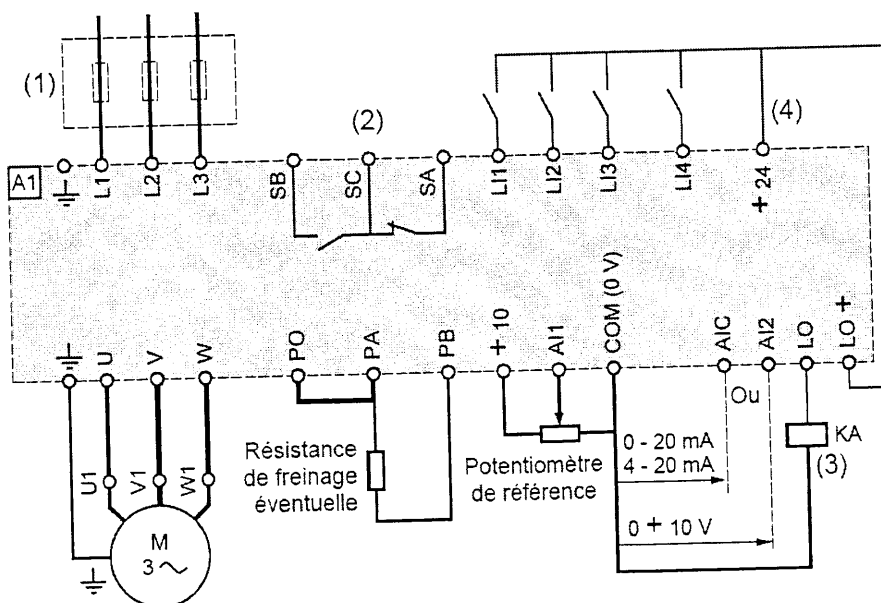
Alimentation en 12 V=	Référence		Consommation	
			en veille	en alarme
Détecteurs				
De fumée	40610		4,8 mA	20,3 mA
	<i>Mosaic</i>	<i>Plexo 55</i>		
De gaz	74476	90381	170 mA	190 mA
D'inondation	74477	90382	0,2 mA	20 mA
D'élévation de température	74473	90383	0,2 mA	20 mA

8) Notice de l'ATV 18.

Schéma de raccordement



Bornes	Fonction	Pour Altivar ATV-18
L1 L2	Alimentation Puissance	Tous calibres
L3		Triphasés seuls
⊥	Borne de masse de l'Altivar	Tous calibres
	Ne pas utiliser	Tous calibres
PA PB	Sortie vers la résistance de freinage	Tous calibres
U V W	Sorties vers le moteur	Tous calibres
⊥	Borne de masse de l'Altivar	Tous calibres



Choix du variateur

Réseau Tension d'alimen- tation	Courant de ligne (1) à U1 à U2		Moteur Puissance indiquée sur plaque		Altivar 18 Courant de sortie perma- nent		Courant transi- toire maxi (2)	Puis- sance dissipée à la charge nominale	Référence	Masse
	V	A	A	kW	HP	A				
200...240 50/60 Hz monophasé	4.4	3.9	0,37	0,5	2,1	3,1	23	ATV-18U09M2	1,5	
	7.6	6.8	0,75	1	3,6	5,4	39	ATV-18U18M2	1,5	
	13.9	12.4	1,5	2	6,8	10,2	60	ATV-18U29M2	2,1	
	19.4	17.4	2,2	3	9,6	14,4	78	ATV-18U41M2	2,8	
200...230 50/60 Hz triphasé	16.2	14.9	3	-	12,3	18,5	104	ATV-18U54M2	3,3	
	20.4	18.8	4	5	16,4	24,6	141	ATV-18U72M2	3,3	
	28.7	26.5	5,5	7,5	22	33	200	ATV-18U90M2	7,8	
	38.4	35.3	7,5	10	28	42	264	ATV-18D12M2	7,8	
380...460 50/60 Hz triphasé	2.9	2.7	0,75	1	2,1	3,2	24	ATV-18U18N4	2	
	5.1	4.8	1,5	2	3,7	5,6	34	ATV-18U29N4	2,1	
	6.8	6.3	2,2	3	5,3	8	49	ATV-18U41N4	3,1	
	9.8	8.4	3	-	7,1	10,7	69	ATV-18U54N4	3,3	
	12.5	10.9	4	5	9,2	13,8	94	ATV-18U72N4	3,3	
	16.9	15.3	5,5	7,5	11,8	17,7	135	ATV-18U90N4	8	
	21.5	19.4	7,5	10	16	24	175	ATV-18D12N4	8	
	31.8	28.7	11	15	22	33	261	ATV-18D16N4	12	
	42.9	38.6	15	20	29,3	44	342	ATV-18D23N4	12	

Affectation des bornes

Borne	Fonction	Caractéristiques
SA SC SB	Contact OF du relais de sécurité. Enclenché pour variateur sous tension, sans défaut	Pouvoir de commutation des contacts : - mini 10 mA pour 5 V _{DC} - maxi sur charge inductive (cos φ 0,4, L/R 7 ms) 1,5 A pour 250 V _{AC} et 1,5 A pour 30 V _{DC}
+10	Alimentation pour potentiomètre de consigne 1 à 10 kΩ	10 V $\pm 10\%$ 10 mA maxi, protégé
AI1	Consigne de vitesse en tension	Entrée analogique 0 + 10 V impédance 30 kΩ
AI2 AIC	Consigne en tension ou Consigne en courant, sommatrice de AI1	Entrée analogique 0 + 10 V impédance 30,55 kΩ ou entrée analogique 0 - 20 mA (préréglage usine) ou 4 - 20 mA, impédance 400 Ω AI2 ou AIC sont affectables. Ne pas les utiliser simultanément.
COM	Commun pour entrées logiques et analogiques et sortie logique	
LI1 LI2 LI3 LI4	Commande du sens direct Commande du sens inverse Vitesses présélectionnées	Entrées logiques impédance 3,5 kΩ Alimentation + 24 V (maxi 30 V) État 0 si < 5 V, état 1 si > 11 V LI2, LI3, LI4 sont affectables
+ 24	Alimentation des entrées et sorties logiques	+ 24 V protégé, débit maximal 100 mA
LO+	Alimentation de la sortie logique	A raccorder au + 24 V interne ou au + 24 V (maxi 30 V) d'une alimentation externe
LO	Référence vitesse atteinte	Sortie logique compatible API (collecteur ouvert) + 24 V maxi 20 mA avec source interne ou 200 mA avec source externe. LO est affectable.

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Session de remplacement 2008
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
DOSSIER RESSOURCES	Page DR 8 / 11

9) Caractéristiques des moteurs asynchrones triphasés 230 / 400V, 1500 min⁻¹, 4 pôles.

Type	Puissance nominale à 50 Hz P_N kW	Vitesse nominale N_N min ⁻¹	Intensité nominale $I_N(400V)$ A	*Facteur de puissance $\cos \varphi$	*Rendement η	Courant démarrage / Courant nominal I_D / I_N	Couple démarrage / Couple nominal C_D / C_N	Couple maximal / Couple nominal C_M / C_N
LS 56 L	0.09	1370	0.36	0.7	55	2.9	2	2.2
LS 63 E	0.12	1375	0.44	0.77	56	3	2.2	2.2
LS 63 E	0.18	1410	0.62	0.75	63	3.7	2.3	2.3
LS 71 L	0.25	1435	0.7	0.74	70	4.6	2.3	2.7
LS 71 L	0.37	1425	1.12	0.7	70	4.4	2.3	2.6
LS 71 L	0.55	1390	1.65	0.75	66	3.7	1.9	2.2
LS 80 L	0.55	1400	1.6	0.74	68	4.4	2.1	2.2
LS 80 L	0.75	1400	2	0.77	69	4.5	2.4	2.5
LS 80 L	0.9	1425	2.3	0.73	73	5.7	2.6	3.8
LS 90 S	1.1	1415	2.7	0.79	75	5.2	2.1	2.6
LS 90 L	1.5	1420	3.5	0.79	78	5.9	2.8	3
LS 90 L	1.8	1410	4.1	0.82	79	5.7	2.5	2.6
LS 100 L	2.2	1430	5.1	0.81	75	5.3	1.9	2.4
LS 100 L	3	1420	7.2	0.78	77	5.1	2.3	2.5
LS 112 M	4	1425	9.1	0.79	80	5.7	2.4	2.6
LS 132 S	5.5	1430	11.9	0.82	82	6.3	2.4	2.5
LS 132 M	7.5	1450	15.2	0.84	84	7.7	2.7	3.1
LS 132 M	9	1450	18.4	0.83	85	7.8	3	3.4
LS 160 M	11	1450	21.3	0.85	87.8	5.6	2.1	2.5
LS 160 L	15	1455	28.6	0.85	89.1	6.5	2.7	2.8

10) Disjoncteur magnétothermique GV2 ME et GV2 P.

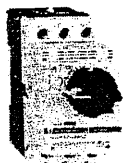
GV2 ME : commande par boutons poussoirs, GV2 P : commande par bouton tournant

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3
400/415 V 500 V 690 V

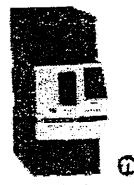
P kW	Icu kA	Ics kA (2)	P kW	Icu kA	Ics kA (2)	P kW	Icu kA	Ics kA (2)	plage de réglage des déclencheurs thermiques (3)	courant de déclenchement magnétique $I_d \pm 20\%$ A	référence	
											bornes à vis (1)	bornes à ressort (5)
0.1	*	*	0.1	*	*	0.1	*	*	0.1...0.16	1.5	GV2 ME01	GV2 ME013
											OU	GV2 P01
0.06	*	*	0.06	*	*	0.06	*	*	0.16...0.25	2.4	GV2 ME02	GV2 ME023
											OU	GV2 P02
0.09	*	*	0.09	*	*	0.09	*	*	0.25...0.40	5	GV2 ME03	GV2 ME033
											OU	GV2 P03
0.12	*	*	0.12	*	*	0.12	*	*	0.40...0.63	8	GV2 ME04	GV2 ME043
											OU	GV2 P04
0.18	*	*	0.18	*	*	0.18	*	*	0.40...0.63	8	GV2 ME04	
											OU	GV2 P04
0.25	*	*	0.25	*	*	0.25	*	*	0.63...1	13	GV2 ME05	GV2 ME053
											OU	GV2 P05
0.37	*	*	0.37	*	*	0.37	*	*	1...1.6	22.5	GV2 ME06	GV2 ME063
											OU	GV2 P06
0.55	*	*	0.55	*	*	0.55	*	*	1...1.6	22.5	GV2 ME06	
											OU	GV2 P06
			0.75	*	*	1.1	*	*	1...1.6	22.5	GV2 ME06	
											OU	GV2 P06
0.75	*	*	1.1	*	*	1.5	3	75	1.6...2.5	33.5	GV2 ME07	GV2 ME073
0.75	*	*	1.1	*	*	1.5	8	100	1.6...2.5	33.5	GV2 P07	
1.1	*	*	1.5	*	*	2.2	3	75	2.5...4	51	GV2 ME08	GV2 ME083
1.1	*	*	1.5	*	*	2.2	8	100	2.5...4	51	GV2 P08	
1.5	*	*	2.2	*	*	3	3	75	2.5...4	51	GV2 ME08	
1.5	*	*	2.2	*	*	3	8	100	2.5...4	51	GV2 P08	
2.2	*	*	3	50	100	4	3	75	4...6.3	78	GV2 ME10	GV2 ME103
2.2	*	*	3	*	*	4	6	100	4...6.3	78	GV2 P10	
3	*	*	4	10	100	5.5	3	75	6...10	138	GV2 ME14	GV2 ME143
3	*	*	4	50	100	5.5	6	100	6...10	138	GV2 P14	



GV2 ME

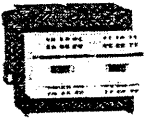


GV2 P

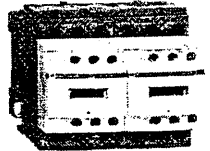


GV2 ME=3

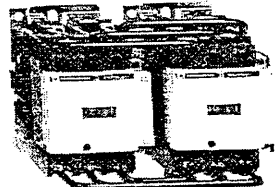
11) Contacteurs inverseurs modèle D pour commande de moteur.



LC2 D123**



LC2 D25**



LC2 D50**

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3							courant d'emploi en AC-3 (6 ≤ 60 °C) par contacteur	contacts auxiliaires instantanés	contacteurs livrés avec bobines			
220 V 380 V	230 V 400 V	415 V	440 V	500 V	690 V	1000 V			référence de base à compléter par le repère de la tension (1)	vis étrier	ressort	tensions usuelles
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	440 V jusqu'à A			BC (3)		
2,2	4	4	4	5,5	5,5	5,5	9	1	1	LC2 D09** (4)	LC2 D093** (4)	B7 P7 BD BL
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	12	1	1	LC2 D12** (4)	LC2 D123** (4)	B7 P7 BD BL
4	7,5	9	9	10	10	10	18	1	1	LC2 D18** (4)	LC2 D183** (4)	B7 P7 BD BL
5,5	11	11	11	15	15	15	25	1	1	LC2 D25** (4)	LC2 D253** (4)	B7 P7 BD BL
7,5	15	15	15	18,5	18,5	18,5	32	1	1	LC2 D32** (4)	LC2 D323** (4)	B7 P7 BD BL
9	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	38	1	1	LC2 D38** (4)		B7 P7 BD BL
11	18,5	22	22	22	30	22	40	1	1	LC2 D40** (4)		B7 P7 BD
15	22	25	30	30	33	30	50	1	1	LC2 D50** (4)		B7 P7 BD
18,5	30	37	37	37	37	37	65	1	1	LC2 D65**		B7 P7 BD
22	37	45	45	55	45	45	80	1	1	LC2 D80**		B7 P7 BD
25	45	45	45	55	45	45	95	1	1	LC2 D95**		B7 P7 BD
30	55	59	59	75	80	75	115	1	1	LC2 D115**		B7 P7 BD
40	75	80	80	90	100	90	150	1	1	LC2 D150**		B7 P7 BD

(1) Tensions du circuit de commande préférentielles.

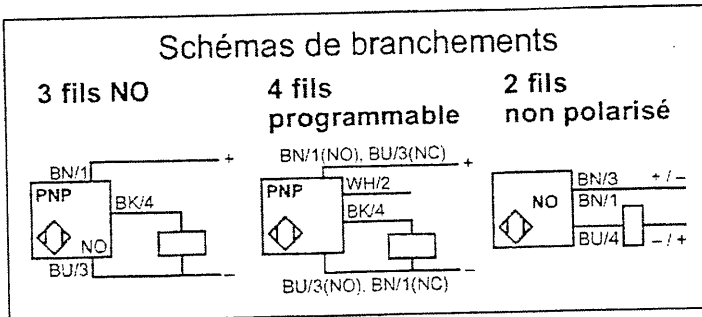
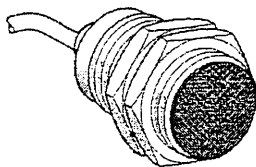
Courant alternatif

volts	24	48	115	230	400	440	500
LC1 D09...D150 (bobines D115 et D150 antiparasitées d'origine)					V7	R7	
50/60 Hz	B7	E7	FE7	P7			
LC1 D40...D115					V5	R5	S5
50 Hz	B5	E5	FE5	P5			
60 Hz	B6	E6				R6	

Courant continu

volts	12	24	36	48	72	110	220
LC1 D09...D38 (bobines antiparasitées d'origine)							
U de 0,7...1,25 U _c JD	BD	GD		FD	SD	FD	MD

12) Détecteurs de proximité inductifs cylindriques série M30.



portée nominale S _n à 20 °C (mm)	10	20	15	10	10
portée utile S (mm)	0...9	0...16	0...12	0...8	0...9
coûtier M (métal) P (plastique)	M	M	M	M	M
gamme de température (°C)	-25 à +70	-25 à +70	-25 à +70	-25 à +70	-25 à +80
degré de protection (selon IEC 529)	câble : IP67 / connecteur : selon connectique			câble : IP66 / connecteur : selon connectique	
détecteurs pour applications sur circuit à courant continu (CC)					
raccordements par câble PVC (2 m) (2)					
dimensions (mm) D (diamètre) x L (longueur)	M30 x 40,5	M30 x 40,5	M30 x 40,5	M30 x 52	M30 x 50
références 3 fils PNP fermeture NO	XS1 N30PA340	XS1 N30PA349	XS2 N30PA340	XS1 D30PA140 (1)	
4 fils PNP / NPN / NO / NC programmable					XS1 M30DA210
2 fils non polarisé NO					
raccordements par connecteur M12 Snap-C® compatible					
dimensions (mm) D (diamètre) x L (longueur)	M30 x 50	M30 x 50	M30 x 50	M30 x 64	M30 x 60
références 3 fils PNP fermeture NO	XS1 N30PA340D	XS1 N30PA349D	XS2 N30PA340D	XS1 D30PA140D (1)	
4 fils PNP / NPN / NO / NC programmable					XS1 M30DA210D
2 fils non polarisé NO					
limites de tension d'alimentation mini/maxi (V)	10...38	10...38	10...38	10...30	10...58
ondulation comprise					
courant commute mini/maxi (mA)	0...200	0...200	0...200	0...100	1,5...100
protection contre courts-circuits (★)	★ / ⊗	★ / ⊗	★ / ⊗	★ / ⊗	★ / ⊗
signalisation de l'état de sortie DEL (⊗)					
courant résiduel état ouvert (mA)					≤ 0,5
tension de déchet état fermé (V) à I nominal	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 3	≤ 4
fréquence de commutation (Hz)	1000	500	1000	200	200

FORMULAIRE BEP METIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE
Formules inscrites au référentiel Formules fournies aux candidats pendant l'épreuve EP1

Lois Générales en continu

Energie : $W = P t$
 $J \quad W \quad s$

Puissance : $P = U I$
 $W \quad V \quad A$

Loi de Joule : $W = R I^2 t$
 $J \quad \Omega \quad A^2 \quad s$

Loi d'ohm : $U = R I$
 $V \quad \Omega \quad A$

Résistivité, résistance :
 $R = \rho L / s$
 $\Omega \quad \Omega.m \quad m \quad m^2$

$R_\theta = R_0 (1 + a \theta)$
 $\Omega \quad \Omega \quad ^\circ C$

Association de résistances :
 - groupement série
 $R_{eq} = R1 + R2 + R3$

- groupement parallèle
 $1/R_{eq} = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3$

Association de condensateurs :
 - groupement série
 $1/C_{eq} = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3$

- groupement parallèle
 $C_{eq} = C1 + C2 + C3$

Loi des noeuds : $\Sigma I = 0$

Loi des mailles : $\Sigma U = 0$

Générateurs : $U = E - r I$
 $V \quad V \quad \Omega \quad A$

Récepteurs : $U = E + r I$
 $V \quad V \quad \Omega \quad A$

Lois Générales en alternatif

Fonction sinusoïdale :
 $u = \hat{U} \sin(\omega t + \varphi)$

Dipôle purement résistif : $Z = R$
 $\Omega \quad \Omega$

Dipôle purement inductif : $Z = L \cdot \omega$
 $\Omega \quad H \quad rad.s^{-1}$

Dipôle purement capacitif : $Z = 1 / C \cdot \omega$
 $\Omega \quad F \quad rad.s^{-1}$

Circuits monophasés :
 $S = U I$ $P = U I \cos \varphi$
 $VA \quad V \quad A$ $W \quad V \quad A$

Circuits triphasés :
 $P = U I \sqrt{3} \cos \varphi$
 $W \quad V \quad A$

$S = U \times I \times \sqrt{3}$
 $VA \quad V \quad A$

Relations, P, Q, S :
 $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
 $VA \quad W \quad VAR$

$Q = P \tan \varphi$

$\sin \varphi = Q / S$

$\cos \varphi = P / S$

Lois sur le magnétisme et l'électromagnétisme

Loi de Laplace :
 $F = B I L \sin \alpha$
 $N \quad T \quad A \quad m$

Loi de Lenz : $E = \Delta \phi / \Delta t$
 $V \quad Wb \quad s$

Lois sur les machines électromagnétiques

Rendement : $\eta = P_u / P_a$
 $W \quad W$

Loi de mécanique :
 $P = T \cdot \Omega$
 $W \quad N.m \quad rad.s^{-1}$

Moteurs asynchrones :
 $f = p n_s$ $g = (n_s - n) / n_s$
 $Hz \quad tr.s^{-1}$ $tr.s^{-1} \quad tr.s^{-1}$

$\Omega = 2\pi \times n$
 $rd/s \quad tr/s$

Couple : $T = k \phi I$
 $N.m \quad Wb \quad A$

Transformateur :
 Rapport de transformation : $m = N_s / N_p$
 $m = U_{s0} / U_p$