











# CARRIERE DE GRANULATS

## DOSSIER RESSOURCES

- Extrait normes installations électriques page DR 2/6
  
- Détecteur de mouvement (CDM) page DR 3/6
  
- Démarreurs directs avec sectionneurs et thermiques page DR 4/6
  
- Sectionneurs page DR 4/6
  
- Contacteurs série K pour commande de moteurs page DR 5/6
  
- Moteurs asynchrones triphasés fermés LS page DR 5/6
  
- Formulaire page DR 6/6

|                                       |                   |               |
|---------------------------------------|-------------------|---------------|
| METROPOLE – REUNION - MAYOTTE         | Session juin 2007 |               |
| BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE |                   |               |
| EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE           |                   |               |
| DOSSIER RESSOURCES                    | Durée : 4 heures  | Page : DR 1/6 |

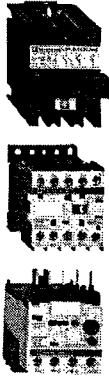
## EXTRAIT DE LA NORME NF C 15-100

| Nature du circuit  | Section mini des conducteurs en cuivre en mm <sup>2</sup> | Courant assigné maxi In en A disjonct. fusible |  | Equipement - Conditions d'installation  |
|--|---|--|--|---|
|  Prise de courant 16 A  | 2,5<br>1,5  | 20<br>16                                       | 16<br>interdit                               | - 8 socles maxi par circuit<br>- 5 socles maxi par circuit<br>Le nombre minimal de socle de prise de courant 16 A doit être :<br>- 3 par chambre<br>- 1 par tranche de 4 m <sup>2</sup> avec un minimum de 5 dans le séjour<br>- 6 non spécialisés dans la cuisine dont 4 à répartir au dessus des plans de travail. Ces socles ne sont pas installés au dessus du bac de l'évier ou des plaques de cuissons<br>- 1 au moins dans les autres locaux > 4 m <sup>2</sup> et les circulations, à l'exception des WC et annexes non attenantes (abris de jardin, garage...) |
|  Prise de courant commandée   | 1,5   | 16   | 10   | - 1 interrupt. de commande pour 2 socles maxi (situées dans la même pièce)<br>- 1 télérupteur, contacteur ou autre dispositif similaire peut commander plus de deux socles  |
|  Prise de courant spécialisée ou circuit spécialisé   | 2,5   | 20   | 16   | - 3 circuits* au moins destinés à alimenter des appareils du type lave-linge, lave-vaisselle, four, congélateur, sèche-linge<br>- 1 circuit doit être prévu pour chaque gros appareil électroménager supplémentaire.  |
|  VMC  | 1,5   | 2  | interdit                                     | Circuit spécialisé. La protection associée à la VMC peut-être augmentée jusqu'à 16 A (cas particuliers). Le circuit VMC doit comporter un dispositif d'arrêt. Le disjoncteur dédié assure cette fonction.   |
| Circuit d'asservissement tarifaire, fil pilote, gestionnaire d'énergie   | 1,5   | 2  | interdit                                     |   |
|  Plaque de cuisson  | 6 mono ou 2,5 tri   | 32<br>20                                       | 32<br>16                                     | - 1 circuit spécialisé doit être prévu (boîte de connexion ou socle de prise de courant).   |
|  Four   | 2,5<br>Indépendant  | 20   | 16   | - circuit spécialisé (boîte de connexion ou socle de prise de courant)  |
|  Eclairage  | 1,5   | 16   | 10   | - 8 points d'éclairage maxi par circuit<br>- 2 circuits minimum dans les logements > 35 m <sup>2</sup> . Chaque local doit être équipé au moins d'un point d'éclairage (ce point d'éclairage doit être placé au plafond dans la cuisine, les chambres et séjour). Cette disposition ne s'applique pas aux annexes non attenantes (abris de jardin, garage...)<br>- 1 point d'éclairage doit être prévu par entrée principale et de service<br>- 1 circuit spécialisé pour l'éclairage extérieur non attenant au bâtiment.   |
|  Chauffe-eau  | 2,5   | 20   | 16   | - circuit spécialisé  |
|  Convecteurs, panneaux radiants (monophasé)<br>- 2250 W<br>- 4500 W<br>- 5750 W<br>- 7250 W | 1,5<br>2,5<br>4<br>6                                      | 10<br>20<br>25<br>32                           | 10<br>16<br>(3500 W)<br>20<br>(4500 W)<br>25 | - nombre d'appareils limité par la somme des puissances   |
|  Plancher chauffant (monophasé)<br>- 1700 W<br>- 3400 W<br>- 4200 W<br>- 5400 W<br>- 7500 W | 1,5<br>2,5<br>4<br>6<br>10                                | 16<br>25<br>32<br>40<br>50                     | interdit                                     | - seuls les disjoncteurs doivent être utilisés pour la protection contre les surintensités  |



# Démarrateurs directs avec sectionneur et relais thermique

## Solution "3 produits" en coordination type 2



LS1-D25  
+  
LC1-K  
+  
LR2-K



GK1-EK  
+  
LC1-D  
+  
LR2-D

De 0,06 à 55 kW sous 400/415 V

Sectionneurs porte-fusibles

Voir page A373.

■ Cartouches-fusibles : voir page A391.

Pour coupure en charge : adjonction d'un interrupteur-sectionneur à commande rotative, voir page A439.

Contacteurs

■ LC1-D : voir page A227.

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

Relais de protection thermique

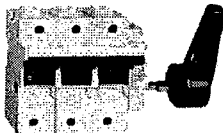
■ LR2-D : voir page A399.

| puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 |      |       |      |       |      | sectionneur (bloc nu) référence | fusibles aM taille calibre A | contacteur référence | relais de protection thermique |                      |
|---|------|-------|------|-------|------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|
| 400/415 V   |      | 440 V |      | 500 V |      |                                 |                              |                      | 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-D253.....                   | 10 x 38 2                    | LC1-K06              | LR2-K0302                      | 0,16...0,23          |
|   |      | 0,09  | 0,28 |       |      | LS1-D253.....                   | 10 x 38 2                    | LC1-K06              | LR2-K0303                      | 0,23...0,36          |
| 0,09  | 0,36 |       |      |       |      | LS1-D253.....                   | 10 x 38 2                    | LC1-K06              | LR2-K0304                      | 0,36...0,54          |
| 0,12  | 0,42 | 0,12  | 0,37 |       |      |                                 |                              |                      |                                |                      |
| 0,18  | 0,6  | 0,18  | 0,55 |       |      | LS1-D253.....                   | 10 x 38 2                    | LC1-K06              | LR2-K0305                      | 0,54...0,8           |
|   |      | 0,25  | 0,76 |       |      |                                 |                              |                      |                                |                      |
| 0,25  | 0,88 |       |      |       |      | LS1-D253.....                   | 10 x 38 2                    | LC1-K06              | LR2-K0306                      | 0,8...1,2            |
| 0,37  | 1    | 0,37  | 1    | 0,37  | 1    |                                 |                              |                      |                                |                      |
| 0,55  | 1,5  | 0,55  | 1,36 | 0,55  | 1,21 | LS1-D253.....                   | 10 x 38 2                    | LC1-K06              | LR2-K0307                      | 1,2...1,8            |
|   |      | 0,75  | 1,88 | 0,75  | 1,5  |                                 |                              |                      |                                |                      |
| 0,75  | 2    |       |      | 1,1   | 2    | LS1-D253.....                   | 10 x 38 4                    | LC1-K06              | LR2-K0308                      | 1,8...2,6            |
| 1,1   | 2,5  | 1,1   | 2,37 | 1,5   | 2,6  |                                 |                              |                      |                                |                      |
| 1,5   | 3,5  | 1,5   | 3,06 |       |      | LS1-D253.....                   | 10 x 38 4                    | LC1-K06              | LR2-K0310                      | 2,6...3,7            |
| 2,2   | 5    |       |      | 2,2   | 3,8  | LS1-D253.....                   | 10 x 38 6                    | LC1-K06              | LR2-K0312                      | 3,7...5,5            |
|   |      | 3     | 5    | 3     | 5    |                                 |                              |                      |                                |                      |
|   |      | 2,2   | 4,42 |       |      | LS1-D253.....                   | 10 x 38 8                    | LC1-K06              | LR2-K0312                      | 3,7...5,5            |
| 3   | 6,5  | 3     | 5,77 | 4     | 6,5  | LS1-D253.....                   | 10 x 38 8                    | LC1-K09              | LR2-K0314                      | 5,5...8              |
| 4   | 8,4  | 4     | 7,9  | 5,5   | 9    | LS1-D253.....                   | 10 x 38 12                   | LC1-K09              | LR2-K0316                      | 8...11,5             |
| 5,5   | 11   | 5,5   | 10,4 | 7,5   | 12   | LS1-D253.....                   | 10 x 38 16                   | LC1-K12              | LR2-K0321                      | 10...14              |
| 7,5   | 14,8 | 7,5   | 13,7 | 9     | 13,9 | LS1-D253.....                   | 10 x 38 16                   | LC1-D18              | LR2-D1321                      | 12...18              |

## Sectionneurs, adjonctions Références



LS1-D2531A65



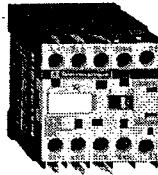
GK1-EK + GK1-AP07

### Blocs nus tripolaires

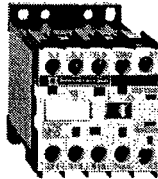
| calibre | taille des cartouches fusibles | nombre de contacts de pré coupure (1) | dispositif contre la marche en monophasé (2) | référence        |
|---------|--------------------------------|---------------------------------------|--|------------------|
| 25 A    | 10 x 38                        | 1                                     | sans   | LS1-D2531A65 (3) |
|         |                                | 2                                     | sans   | LS1-D253A65 (3)  |
| 50 A    | 14 x 51                        | 1                                     | sans   | GK1-EK (4)       |
|         |                                |                                       | avec   | GK1-EV (4)       |
|         |                                | 2                                     | sans   | GK1-ES (4)       |
|         |                                |                                       | avec   | GK1-EW (4)       |
| 125 A   | 22 x 58                        | 1                                     | sans   | GK1-FK (4)       |
|         |                                |                                       | avec   | GK1-FV (4)       |
|         |                                | 2                                     | sans   | GK1-FS (4)       |
|         |                                |                                       | avec   | GK1-FW (4)       |

### Blocs nus tétrapolaires

| calibre | taille des cartouches fusibles | nombre de contacts de pré coupure (1) | dispositif contre la marche en monophasé (2) | référence                     |
|---------|--------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| 25 A    | 10 x 38                        | 1                                     | sans   | LS1-D2531A65 (3)              |
|         |                                | 2                                     | sans   | + LA8-D254<br>LS1-D253A65 (3) |
| 50 A    | 14 x 51                        | 1                                     | sans   | + LA8-D254<br>GK1-EM (5)      |
|         |                                |                                       | avec   | GK1-EY (5)                    |
|         |                                | 2                                     | sans   | GK1-ET (5)                    |
|         |                                |                                       | avec   | GK1-EX (5)                    |
| 125 A   | 22 x 58                        | 1                                     | sans   | GK1-FM (5)                    |
|         |                                |                                       | avec   | GK1-FY (5)                    |
|         |                                | 2                                     | sans   | GK1-FT (5)                    |
|         |                                |                                       | avec   | GK1-FX (5)                    |



LC1-K0610..



LC7-K06105..

## Contacteurs tripolaires pour usage courant (circuit de commande en courant alternatif) (1)

- Fixation sur profilé  $\hookrightarrow$  largeur 35 mm ou par vis  $\varnothing$  4.
- Vis maintenues desserrées.

| puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 |       |             | courant assigné d'emploi jusqu'à 440 V A | raccordement                            | contacts auxiliaires instantanés en AC-3 | référence de base à compléter par le repère de la tension (2) (3) | tensions usuelles |
|---|-------|-------------|--|---|--|---|-------------------|
| 220 V   | 380 V | 440/500 V   |  |   |  |   |                   |
| 1,5   | 2,2   | 3           | 6  | vis étriers                             | 1  | LC1-K0610..   | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  |   | 1  | LC1-K0601..   | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  | cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8 | 1  | LC1-K06107..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  |   | 1  | LC1-K06117..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  | picots pour circuit imprimé             | 1  | LC1-K06105..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  |   | 1  | LC1-K06016..  | B7 FE7 P7 VT      |
| 2,2   | 4     | 4           | 9  | vis étriers                             | 1  | LC1-K0910..   | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  |   | 1  | LC1-K0901..   | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  | cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8 | 1  | LC1-K09107..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  |   | 1  | LC1-K09017..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  | picots pour circuit imprimé             | 1  | LC1-K09105..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  |   | 1  | LC1-K09016..  | B7 FE7 P7 VT      |
| 3   | 5,5   | 4 (> 440 V) | 12                                       | vis étriers                             | 1  | LC1-K1210..   | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       | 5,5 (440 V) |  |   | 1  | LC1-K1201..   | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  | cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8 | 1  | LC1-K12107..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  |   | 1  | LC1-K12017..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  | picots pour circuit imprimé             | 1  | LC1-K12105..  | B7 FE7 P7 VT      |
|   |       |             |  |   | 1  | LC1-K12016..  | B7 FE7 P7 VT      |

## Contacteurs tripolaires pour ambiances sensibles (1)

Utilisation recommandée dans les zones sensibles au bruit, réseaux perturbés, etc.

- Bobine avec redresseur incorporé, antiparasité d'origine.
- Fixation sur profilé  $\hookrightarrow$  largeur 35 mm ou par vis  $\varnothing$  4.
- Vis maintenues desserrées.
- Référence : pour déterminer la référence, dans le tableau ci-dessus, remplacer LC1-K... par LC7-K... Exemple : LC7-K12017B7

### Tensions du circuit de commande (2)

| Mini-contacteur LC1-K (0,8... 1,15 Uc) (0,85... 1,1 Uc) | 12      | 20  | 24(4) | 48      | 110 | 115 | 120 | 127 | 220/230 | 230 | 230/240 | 380/400 | 400 |
|---|---------|-----|-------|---------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|---------|---------|-----|
| volts $\sim$ 50/60 Hz                                   |         |     |       |         |     |     |     |     |         |     |         |         |     |
| repère  | J7      | Z7  | B7    | E7      | F7  | FE7 | G7  | FC7 | M7      | PT  | U7      | Q7      | VT  |
| volts $\sim$ 50/60 Hz                                   | 400/415 | 440 | 500   | 660/690 |     |     |     |     |         |     |         |         |     |
| repère  | N7      | R7  | S7    | Y7      |     |     |     |     |         |     |         |         |     |

## Moteurs asynchrones triphasés fermés LS

### Sélection

4 pôles  
1500 min<sup>-1</sup>

IP 55 - 50 Hz - Classe F - 400 V  $\Delta$  - S1

| Type      | Puissance nominale à 50 Hz P <sub>N</sub> kW | Vitesse nominale N <sub>N</sub> min <sup>-1</sup> | Couple nominal C <sub>N</sub> N.m | Intensité nominale I <sub>N</sub> (400V) A | Facteur de puissance Cos $\phi$ | Rendement $\eta$ % | Courant démarrage / Courant nominal I <sub>D</sub> /I <sub>N</sub> | IM B3 kg |
|-----------|--|---|-----------------------------------|--|---------------------------------|--------------------|--|----------|
| LS 100 L  | 3  | 1437  | 20.1                              | 6.5  | 0.81                            | 82.8               | 8  | 22.5     |
| LS 112 M  | 4  | 1438  | 28.8                              | 8.3  | 0.83                            | 84.2               | 7.1  | 24.9     |
| LS 132 S  | 5.5  | 1447  | 36.7                              | 10.9                                       | 0.85                            | 85.7               | 6.5  | 36.5     |
| LS 132 M  | 7.5  | 1451  | 49.4                              | 15.2                                       | 0.82                            | 87                 | 7  | 54.7     |
| LS 132 M  | 9  | 1455  | 59.3                              | 18.1                                       | 0.82                            | 87.7               | 6.9  | 59.9     |
| LS 160 MP | 11   | 1456  | 72.2                              | 21.1                                       | 0.85                            | 88.4               | 7.7  | 70       |
| LS 160 LR | 15   | 1456  | 98.8                              | 28.8                                       | 0.84                            | 89.4               | 8.3  | 78       |
| LS 180 MT | 18.5   | 1458  | 121                               | 35.2                                       | 0.84                            | 90.3               | 7.8  | 100      |
| LS 180 LR | 22   | 1456  | 144                               | 41.7                                       | 0.84                            | 90.7               | 7.9  | 112      |
| LS 200 LT | 30   | 1460  | 198                               | 56.3                                       | 0.84                            | 91.5               | 6.8  | 165      |
| LS 225 ST | 37   | 1468  | 241                               | 68.7                                       | 0.84                            | 92.5               | 6.3  | 205      |
| LS 225 MR | 45   | 1468  | 293                               | 83.3                                       | 0.84                            | 92.8               | 6.3  | 235      |
| LS 250 MP | 55   | 1480  | 355                               | 101  | 0.84                            | 93.8               | 7.1  | 340      |
| LS 280 SP | 75   | 1482  | 483                               | 137  | 0.84                            | 94.2               | 7.3  | 445      |
| LS 280 MP | 90   | 1482  | 580                               | 164  | 0.84                            | 94.4               | 7.8  | 495      |
| LS 315 SP | 110  | 1484  | 708                               | 197  | 0.85                            | 94.8               | 7  | 670      |
| LS 315 MP | 132  | 1484  | 849                               | 236  | 0.85                            | 95                 | 7.8  | 750      |
| LS 315 MR | 160  | 1484  | 1030                              | 286  | 0.85                            | 95                 | 7.7  | 845      |

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

**Lois Générales en continu**

Energie :

$$W = P \cdot t$$

*J | W | s*

Puissance :

$$P = U \cdot I$$

*W | V | A*

Loi de Joule :

$$W = R \cdot I^2 \cdot t$$

*J | Ω | A² | s*

Loi d'ohm :

$$U = R \cdot I$$

*V | Ω | A*

Résistivité, résistance :

$$R = \rho \cdot L / S$$

*Ω | Ω.m | m | m²*

$$R_\theta = R_0 (1 + a \theta)$$

*Ω | Ω | °C*

Association de résistances :  
- groupement série

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

- groupement parallèle

$$1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

Association de condensateurs :  
- groupement série

$$1/C_{eq} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$$

- groupement parallèle

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

Loi des noeuds :

$$\sum I = 0$$

Loi des mailles :

$$\sum U = 0$$

Générateurs :

$$U = E - r \cdot I$$

*V | V | Ω | A*

Récepteurs :

$$U = E + r \cdot I$$

*V | V | Ω | A*

**Lois Générales en alternatif**

Fonction sinusoïdale :

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

Dipôle purement résistif :

$$Z = R$$

*Ω | Ω*

Dipôle purement inductif :

$$Z = L \cdot \omega$$

*Ω | H | rad.s⁻¹*

Dipôle purement capacitif :

$$Z = 1 / C \cdot \omega$$

*Ω | F | rad.s⁻¹*

Circuits monophasés :

$$S = U \cdot I$$

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

*VA | V | A*

*W | V | A*

Circuits triphasés :

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi$$

*W | V | A*

Relations, P, Q, S :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

*VA | W | VAR*

$$Q = P \cdot \tan \varphi$$

$$\sin \varphi = Q / S$$

$$\cos \varphi = P / S$$

**Lois sur le magnétisme et l'électromagnétisme**

Loi de Laplace :

$$F = B \cdot I \cdot L \cdot \sin \alpha$$

*N | T | A | m*

Loi de Lenz :

$$E = \Delta \phi / \Delta t$$

*V | Wb | s*

**Lois sur les machines électromagnétiques**

Rendement :

$$\eta = P_u / P_a$$

*W | W*

Loi de mécanique :

$$P = T \cdot \Omega$$

*W | N.m | rad.s⁻¹*

Moteurs asynchrones :

$$f = p \cdot n_s$$

*Hz | tr.s⁻¹*

$$g = (n_s - n) / n_s$$

*tr.s⁻¹ | tr.s⁻¹*

Génératrices à courant continu :

Fe m :

$$E = k \cdot n \cdot \phi$$

*V | tr.s⁻¹ | Wb*

Moteurs à courant continu :

Couple :

$$T = k \cdot \phi \cdot I$$

*N.m | Wb | A*

Transformateur :

Rapport de transformation

$$m = N_s / N_p$$

$$m = U_{s0} / U_p$$