

N° du candidat : .....

# CAP ELECTROTECHNIQUE

## EP1

### **Dossier Ressource**

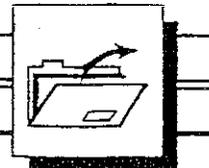
(Le dossier est à rendre en fin d'épreuve)

## *TRAITEMENT DE GRAINS*

Composition du dossier ressource :

| Désignation des chapitres                         | Page |
|---|------|
| 1) Programmeur horaire : HAGER                    | 2    |
| 2) Intégral 18, 32, 63 : SCHNEIDER                | 3    |
| 3) Module de protection pour intégral : SCHNEIDER | 4    |
| 4) Indice de protection / Habilitations.          | 5    |
| 5) Protections individuelles.                     | 6    |

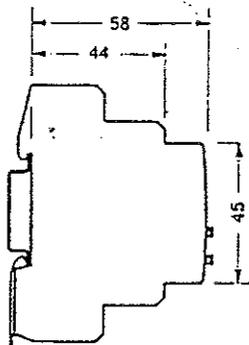
| Groupement des académies du grand est |                          |              |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------|
| Examen : CAP                          | ELECTROTECHNIQUE         | Session 2005 |
| Épreuve : EP1                         | EXPRESSION TECHNOLOGIQUE | Coef : 4     |
| Sous épreuve :                        |                          | Durée : 4 h  |
| Type dossier : DT                     | <b>DOSSIER RESSOURCE</b> | DR 1/6       |



## 1) PROGRAMMATEUR HORAIRE (Hager)

hager

## programmeurs 1 et 2 voies



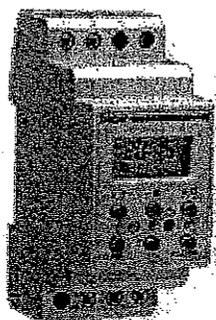
programmeurs 1 et 2 voies  
usage : domestique ou locaux professionnels ;  
ces appareils permettent de gérer le fonctionnement de récepteurs, tels que éclairage, chauffage, appareils ménagers, vitrines etc ..., afin d'améliorer le confort et économiser l'énergie ;

## fonctions :

- changement d'horaire été-hiver,
- conservation du programme quasi illimité,
- forçage marche ou arrêt, permanent,
- forçage marche ou arrêt, avec retour automatique,
- visualisation et contrôle du programme,
- groupements de jours pour économiser des pas de programme ;

capacité de raccordement :  
1 à 6 fil souple  
1,5 à 10 fil rigide

pour caractéristiques techniques, voir page 312

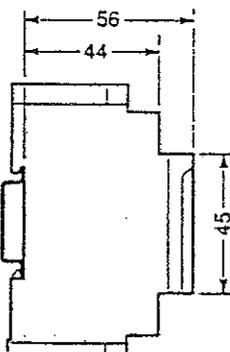


EG 100

| désignation  | caractéristiques   | larg. en 1<br>17,5 mm | emball. | réf. c.1ste<br>n° identil. |
|--|--|-----------------------|---------|----------------------------|
| programmeur 1 voie<br>cycle hebdomadaire<br>finesse de programmation :<br>1 minute<br>capacité : 24 pas de programme | tension de service :<br>230 V~ 50 Hz<br>sortie : 1 contact inverseur<br>16 A - 250 V~<br>réserve de marche : 24 heures ;<br>après 24 h : perte de l'heure,<br>mais conservation quasi<br>illimitée du programme, | 2                     | 1       | EG 100<br>227100           |

|   |  |   |   |                  |
|---|--|---|---|------------------|
| programmeur 2 voies<br>cycle hebdomadaire<br>finesse de programmation :<br>1 minute<br>capacité : 24 pas de programme | tension de service :<br>230 V~ 50/60 Hz<br>sorties : 2 contacts inverseurs<br>16 A - 250 V~<br>réserve de marche : 24 heures ;<br>après 24 h : perte de l'heure,<br>mais conservation quasi<br>illimitée du programme, | 2 | 1 | EG 200<br>227200 |
|---|--|---|---|------------------|

## programmeur 4 voies



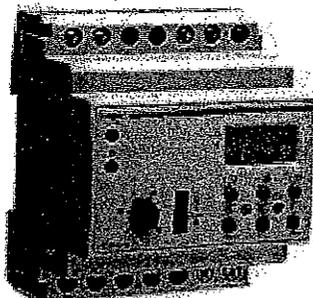
programmeur 4 voies  
usage : locaux professionnels ou domestique ;  
cet appareil permet de gérer des cycles de fonctionnement de circuits spécifiques de chauffage, d'éclairage, de sonnerie, de ventilation, d'alarme ... qui nécessitent une programmation annuelle en complément de programmes hebdomadaires ;

## fonctions :

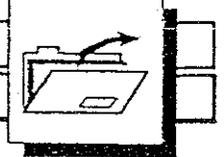
- changement d'horaire été-hiver préprogrammé,
- forçage marche ou arrêt permanent,
- forçage marche ou arrêt avec retour automatique,
- forçages marche ou arrêt programmable de date en date,
- groupement de jours et de voies pour économiser des pas de programme,
- marche impulsionnelle jusqu'à 59 secondes,
- 15 cycles hebdomadaires de dérogation par rapport au cycle de base ;

pour caractéristiques techniques, voir page 314

|   |   |   |   |                  |
|---|---|---|---|------------------|
| programmeur 4 voies<br>cycle annuel et hebdomadaire<br>finesse de programmation :<br>1 minute,<br>capacité : 408 pas de programme | tension de service :<br>230 V~ 50/60 Hz<br>sorties : 3 contacts inverseurs :<br>μ 10 A - 250 V~<br>1 contact à fermeture :<br>μ 10 A - 250 V~<br>réserve de marche : 100 h<br><br>à associer avec des contacteurs<br>(page 152) | 4 | 1 | EG 400<br>227400 |
|---|---|---|---|------------------|



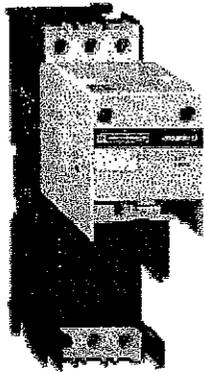
EG 400



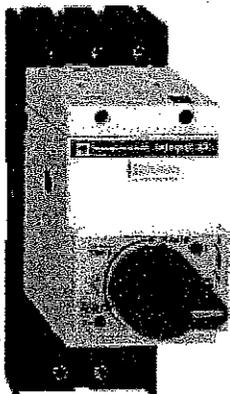
## Démarrateurs et équipements nus

Contacteurs-disjoncteurs et inverseurs integral 18, 32 et 63 pour commande et protection des moteurs

### Références



LD1 LB030.



LD4 LC030.

### Contacteurs-disjoncteurs tripolaires sans module de protection (1)

| Puissances normalisées des moteurs triphasés en AC-3 |       |       |       |       | Courant d'emploi | Pouvoir de coupure cycle P2 pour Ue ≤ 415 V | Référence de base (4) à compléter par le repère de la tension (2) du circuit de commande | Masse |
|--|-------|-------|-------|-------|------------------|---|--|-------|
| 220 V  | 400 V | 230 V | 415 V | 440 V | 500 V            | 650 V                                       | Tensions usuelles  | kg    |
| kW   | kW    | kW    | kW    | kW    | kW               | kW  |  |       |

#### Sectionnement par pôles principaux et consignation

| 4   | 9  | 9  | 9  | 15   | 18 | 50 | LD1-LB030 | B E F M Q | 0,650 |
|-----|----|----|----|------|----|----|-----------|-----------|-------|
| 7.5 | 15 | 15 | 15 | 18.5 | 25 | 32 | LD1-LC030 | B E F M Q | 1,430 |
| 15  | 30 | 33 | 33 | 37   | 55 | 63 | LD1-LD030 | B E F M Q | 3,700 |

#### Sectionnement, isolement et consignation par pôles spécifiques

##### Bouton noir sur fond bleu (CNOMO, VDE 0113)

| 7.5 | 15 | 15 | 15 | 18.5 | 25 | 32 | 50 | LD4-LC130 | B E F M Q | 1,450 |
|-----|----|----|----|------|----|----|----|-----------|-----------|-------|
| 15  | 30 | 33 | 33 | 37   | 55 | 63 | 50 | LD4-LD130 | B E F M Q | 3,800 |

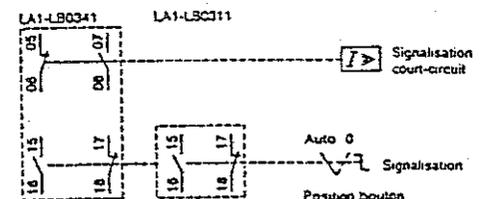
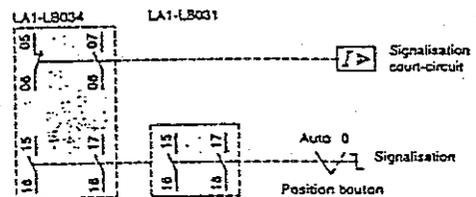
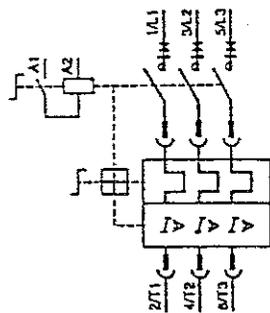
##### Bouton rouge sur fond jaune (CNOMO) Arrêt d'urgence

| 7.5 | 15 | 15 | 15 | 18.5 | 25 | 32 | 50 | LD4-LC030 | B E F M Q | 1,450 |
|-----|----|----|----|------|----|----|----|-----------|-----------|-------|
| 15  | 30 | 33 | 33 | 37   | 55 | 63 | 50 | LD4-LD030 | B E F M Q | 3,800 |

### Contacteurs-disjoncteurs integral avec module de protection LB

LD1-LB030 + LB1-LB03P

### Blocs additifs Pour contacteurs-disjoncteurs LD1 Montage à gauche



(1) Pour fonctionner, l'appareil doit être équipé d'un module de protection à commander séparément.

(2) Tensions du circuit de commande existantes (délai variable, consulter notre agence régionale).

| Volts | 24 | 36 | 42 | 48 | 110 | 120 | 220 | 230 | 240 | 380 | 415 | 440 | 480 | 500 | 600 | 650 |
|-------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|-------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

|       |           |    |    |   |    |    |    |    |    |    |   |   |    |   |   |   |   |
|-------|-----------|----|----|---|----|----|----|----|----|----|---|---|----|---|---|---|---|
| 50 Hz | LD-LB     | B  | -  | O | E  | F  | -  | M  | P  | U  | Q | N | R  | - | S | - | Y |
|       | LD-LC, LD | B  | -  | D | E  | F  | -  | M  | M  | U  | Q | N | N  | - | S | - | Y |
| 60 Hz | LD-LB     | BC | CC | - | D  | K  | FC | LC | MC | MC | - | - | O  | O | - | S | - |
|       | LD-LC     | BC | CC | - | D  | K  | FC | LC | MC | MC | - | - | O  | O | - | S | - |
|       | LD-LD     | BC | CC | - | CE | K  | FC | LC | MC | MC | - | - | UX | O | - | S | - |
| ≡ (3) | LD-LB     | BD | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | - | - | -  | - | - | - | - |
|       | LD-LC, LD | BD | -  | - | ED | FD | -  | -  | -  | -  | - | - | -  | - | - | - | - |

(3) En ≡, l'appareil est livré, avec 1 ou 2 convertisseurs de tension insensibles aux parasites (2 pour l'inverseur).

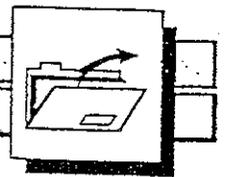
(4) En variante :

Integral 18 certifié UL 508 "type E" (SPCD) en 347/600 V, d'origine.

Integral 32 certifié UL 508 (starter) en 600 V, ajouter en fin de référence H51.

Integral 32 et 63 certifiés UL 508 "type E" (SPCD) en 347/600 V, ajouter en fin de référence H5.

Ex : LD1-LC030MH5.



## Démarrateurs et équipements nus

Contacteurs-disjoncteurs et inverseurs integral 18, 32 et 63

Références des modules de protection des moteurs (à monter par vos soins)



LB1-LB03P\*\*



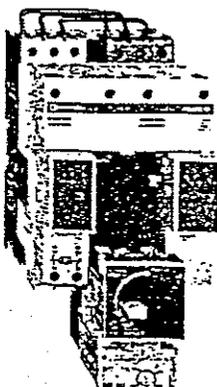
LD1-LB030\*

+  
LB1-LB03P\*\*



LD4-LC130\*

+  
LB1-LC03M\*\*



LD5-LB130\*

+  
LB1-LB03P\*\*

### Magnéto-thermiques compensés et différentiels pour moteurs à démarrage normal (1)

| Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 220 V 400 V 230 V 415 V 440 V 500 V 660 V |    |    |    |    | Réglage de la protection thermique (Irth mini à Irth maxi) | Protection magnétique | Référence | Masse |
|---|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------|-------|
| kW  | kW | kW | kW | kW | A  | A                     |           | kg    |

#### Protection magnétique fixe, réglée à 15 Irth maxi, montage sur integral 18

|      |      |      |      |      |             |   |             |       |
|------|------|------|------|------|-------------|---|-------------|-------|
| *    | *    | *    | *    | *    | 0,1...0,16  | - | LB1-LB03P01 | 0,250 |
| *    | 0,06 | *    | *    | *    | 0,16...0,25 | - | LB1-LB03P02 | 0,250 |
| 0,06 | 0,09 | *    | *    | *    | 0,25...0,4  | - | LB1-LB03P03 | 0,250 |
| *    | 0,12 | *    | *    | 0,37 | 0,4...0,63  | - | LB1-LB03P04 | 0,250 |
|      | 0,18 |      |      |      |             |   |             |       |
| 0,09 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,55 | 0,63...1    | - | LB1-LB03P05 | 0,250 |
| 0,12 |      |      |      |      |             |   |             |       |
| 0,18 | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1  | 1...1,6     | - | LB1-LB03P06 | 0,250 |
| 0,25 | 0,55 |      |      |      |             |   |             |       |
| 0,37 | 0,75 | 1,1  | 1,1  | 1,5  | 1,6...2,5   | - | LB1-LB03P07 | 0,250 |
| 0,55 | 1,1  | 1,5  | 2,2  | 3    | 2,5...4     | - | LB1-LB03P08 | 0,250 |
| 0,75 | 1,5  |      |      |      |             |   |             |       |
| 1,1  | 2,2  | 2,2  | 3,7  | 4    | 4...6       | - | LB1-LB03P10 | 0,250 |
| 1,5  | 3    | 4    | 5,5  | 7,5  | 6...10      | - | LB1-LB03P13 | 0,250 |
| 2,2  | 4    |      |      |      |             |   |             |       |
| 3    | 5,5  | 7,5  | 10   | 11   | 10...16     | - | LB1-LB03P17 | 0,250 |
|      | 7,5  |      |      |      |             |   |             |       |
| 4    | 9    | 9    | 11   | 15   | 12...18     | - | LB1-LB03P21 | 0,250 |

#### Protection magnétique fixe, réglée à 15 Irth maxi, montage sur integral 63

|     |     |     |      |      |         |   |             |       |
|-----|-----|-----|------|------|---------|---|-------------|-------|
| 3   | 5,5 | 5,5 | 7,5  | 10   | 10...13 | - | LB1-LD03P16 | 0,780 |
| 4   | 9   | 9   | 11   | 15   | 13...18 | - | LB1-LD03P21 | 0,780 |
| 5,5 | 11  | 11  | 15   | 18,5 | 18...25 | - | LB1-LD03P22 | 0,780 |
| 7,5 | 15  | 15  | 18,5 | 22   | 23...32 | - | LB1-LD03P53 | 0,780 |
| 9   | 22  | 22  | 25   | 33   | 28...40 | - | LB1-LD03P55 | 0,780 |
| 11  | 25  | 25  | 33   | 45   | 35...50 | - | LB1-LD03P57 | 0,780 |
| 15  | 33  | 33  | 40   | 55   | 45...63 | - | LB1-LD03P61 | 0,780 |

#### Protection magnétique réglable de 6 à 12 Irth maxi, montage sur integral 32

|      |     |      |      |      |            |           |             |       |
|------|-----|------|------|------|------------|-----------|-------------|-------|
| 0,06 | *   | *    | *    | *    | 0,25...0,4 | 2,4...4,8 | LB1-LC03M03 | 0,400 |
| *    | *   | *    | *    | *    | 0,4...0,63 | 3,8...7,6 | LB1-LC03M04 | 0,400 |
| 0,09 | *   | 0,37 | 0,37 | 0,55 | 0,63...1   | 6...12    | LB1-LC03M05 | 0,400 |
| 0,12 |     |      |      |      |            |           |             |       |
| 0,18 | *   | 0,55 | 0,75 | 1,1  | 1...1,6    | 9,5...19  | LB1-LC03M06 | 0,400 |
| 0,25 |     |      |      |      |            |           |             |       |
| 0,37 | 1,1 | 1,1  | 1,1  | 1,5  | 1,6...2,5  | 15...30   | LB1-LC03M07 | 0,400 |
| 0,55 | 1,5 | 1,5  | 2,2  | 3    | 2,5...4    | 24...48   | LB1-LC03M08 | 0,400 |
| 0,75 |     |      |      |      |            |           |             |       |
| 1,1  | 2,2 | 2,2  | 3,7  | 4    | 4...6,3    | 38...76   | LB1-LC03M10 | 0,400 |
| 1,5  | 4   | 4    | 5,5  | 7,5  | 6,3...10   | 60...120  | LB1-LC03M13 | 0,400 |
| 2,2  |     |      |      |      |            |           |             |       |
| 3    | 7,5 | 7,5  | 10   | 11   | 10...16    | 95...190  | LB1-LC03M17 | 0,400 |
| 4    |     |      |      |      |            |           |             |       |
| 5,5  | 11  | 11   | 15   | 18,5 | 16...25    | 150...300 | LB1-LC03M22 | 0,400 |
| 7,5  | 15  | 15   | 18,5 | 25   | 23...32    | 190...380 | LB1-LC03M53 | 0,400 |

#### Protection magnétique réglable de 6 à 12 Irth maxi, montage sur integral 63

|     |     |     |      |      |         |           |             |       |
|-----|-----|-----|------|------|---------|-----------|-------------|-------|
| 3   | 5,5 | 5,5 | 7,5  | 10   | 10...13 | 78...156  | LB1-LD03M16 | 0,780 |
| 4   | 9   | 9   | 11   | 15   | 13...18 | 108...216 | LB1-LD03M21 | 0,780 |
| 5,5 | 11  | 11  | 15   | 18,5 | 18...25 | 150...300 | LB1-LD03M22 | 0,780 |
| 7,5 | 15  | 15  | 18,5 | 22   | 23...32 | 190...380 | LB1-LD03M53 | 0,780 |
| 9   | 22  | 22  | 25   | 33   | 28...40 | 240...480 | LB1-LD03M55 | 0,780 |
| 11  | 25  | 25  | 33   | 45   | 35...50 | 300...600 | LB1-LD03M57 | 0,780 |
| 15  | 33  | 33  | 40   | 55   | 45...63 | 380...760 | LB1-LD03M61 | 0,780 |

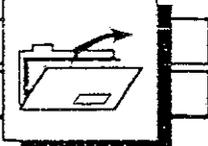
### Magnétiques pour moteurs à démarrages fréquents

Le choix et le réglage de la protection magnétique sont identiques à ci-dessus et les courants admissibles restent ceux de la colonne "Protection thermique".

Dans la référence choisie ci-dessus, remplacer LB1-L\*03M\*\* par LB6-L\*03M\*\*. Exemple : LB6-LC03M03.

(1) Modules certifiés UL et CSA.

\* Il n'existe pas de puissance normalisée pour ces moteurs.



| 5.2. DÉFINITIONS DES INDICES DE PROTECTION IP et IK   |       |   |  |       |  | (NFC 20-010)<br>(NFC 20-015)           |                             |                           |                                       |
|---|-------|---|--|-------|--|--|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| INDICES DE PROTECTION IP  |       |   |  |       | DEGRÉS CHOCS IK  |  |                             |                           |                                       |
| 1 <sup>er</sup> chiffre<br>protection contre les corps solides  |       |   | 2 <sup>e</sup> chiffre<br>protection contre les liquides |       |  | protection contre les chocs mécaniques |                             |                           |                                       |
| IP  | Tests | Définition  | IP   | Tests | Définition   | IK                                     | Énergie en choc (en joules) | AG de la norme NFC 15.100 | Ancien 3 <sup>e</sup> chiffre de l'IP |
| 0   |       | Non protégé.  | 0  |       | Non protégé.   |  |                             |                           |                                       |
| 1   |       | Protégé contre les corps solides étrangers de diamètre supérieur à 50 mm.                                       | 1  |       | Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau.   | 00                                     | 0                           |                           | 0                                     |
| 2   |       | Protégé contre les corps solides étrangers de diamètre supérieur ou égal à 12,5 mm.                             | 2  |       | Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau avec une enveloppe inclinée de 15° maxi. | 01                                     | 0,15                        |                           |                                       |
| 3   |       | Protégé contre les corps solides étrangers de diamètre supérieur ou égal à 2,5 mm.                              | 3  |       | Protégé contre l'eau de pluie fine jusqu'à 60° de la verticale.                                | 02                                     | 0,20                        | AG1                       | 1                                     |
| 4   |       | Protégé contre les corps solides étrangers de diamètre supérieur ou égal à 1 mm.                                | 4  |       | Protégé contre les projections d'eau provenant de toutes les directions.                       | 03                                     | 0,35                        |                           |                                       |
| 5   |       | Protégé contre les poussières (éviter les dépôts nuisibles au bon fonctionnement du matériel ou à la sécurité). | 5  |       | Protégé contre les jets d'eau provenant de toutes les directions.                              | 04                                     | 0,50                        |                           | 3                                     |
| 6   |       | Étanche à la poussière. Pas de pénétration de la poussière.   | 6  |       | Protégé contre les jets d'eau provenant de toutes les directions (ex. : paquets de mer).       | 05                                     | 0,70                        |                           |                                       |
| * Lettres additionnelles :  |       |   | 7  |       | Protégé contre les effets d'une immersion temporaire dans l'eau (pression normale).            | 06                                     | 1                           |                           |                                       |
| - A : Contact involontaire avec le dos de la main.<br>- B : Contact avec le doigt de la main.<br>- C : Contact avec un outil Ø 2,5 long. 100 mm.<br>- D : Contact avec un outil Ø 1 long. 100 mm. |       |   | 8  |       | Protégé contre les effets d'une immersion prolongée dans l'eau (éventuellement sous pression). | 07                                     | 2                           | AG2                       | 5                                     |
|   |       |   |  |       |  | (1)                                    | 6                           |                           | 7                                     |
|   |       |   |  |       |  | 08                                     | 5                           | AG3                       |                                       |
|   |       |   |  |       |  | 09                                     | 10                          |                           |                                       |
|   |       |   |  |       |  | 10                                     | 20                          | AG4                       | 9                                     |

• HABILITATIONS

L'habilitation est obligatoire pour les opérations sur les réseaux ainsi que dans les ouvrages de production (décret du 16 fév. 1982).

Pour les installations (décret du 14 nov. 1988) l'habilitation est recommandée aux personnels d'entretien, chargés des travaux ou de manœuvres d'ordre électrique.

Une habilitation est la désignation, par l'employeur, des attributions ou des opérations qui peuvent être confiées à une personne. Matériellement c'est une carte ou un document dactylographié, portant un certain nombre d'indications relatives, d'une part, au titulaire et à l'entreprise, d'autre part, aux fonctions ou attributions qui lui sont dévolues, pouvant être symbolisées par un code.

Les habilitations sont codifiées de deux façons :

— Selon la tension des ouvrages :

- Première lettre : B — BT et TBT
- H — HT

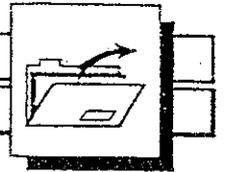
- Deuxième lettre : T — travail sous tension par un titulaire ;
- C — consignation par un titulaire ;
- R — dépannage et raccordement en BT par un titulaire ;
- N — nettoyage par un titulaire ;
- V — travail au voisinage par un titulaire.

— Selon les attributions du titulaire :

- 0 — personnel réalisant exclusivement des travaux d'ordre non électrique et/ou des manœuvres permises ;
- 1 — personnel exécutant des travaux d'ordre électrique et/ou des manœuvres ;
- 2 — personnel chargé des travaux d'ordre électrique quel que soit le nombre d'exécutants placés sous ses ordres.

| HABILITATION DU PERSONNEL       | OPÉRATIONS   |              |                             |
|---------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
|                                 | TRAVAUX      |              | INTERVENTIONS DU DOMAINE BT |
|                                 | HORS TENSION | SOUS TENSION |                             |
| Non-électricien                 | B0 ou H0     |              |                             |
| EXÉCUTANT électricien           | B1 ou H1     | B1T ou H1T   | BR                          |
| CHARGÉ d'intervention           |              |              | BR                          |
| CHARGÉ de travaux               | B2 ou H2     | B2T ou H2T   |                             |
| CHARGÉ de consignation          | BC ou HC     |              | BC                          |
| AGENT de nettoyage sous tension |              | BN ou HN     |                             |

Fig. 9 — Codification des habilitations.



| PROTECTIONS INDIVIDUELLES   |  |  |  |                    |              |
|---|--|--|--|--------------------|--------------|
| Matériel le plus couramment utilisé :   |  |  |  |                    |              |
| <i>Protection des mains</i>   |  |  |  |                    |              |
| Le gant constitue l'outil de protection individuelle de première importance. Il est l'objet de la Norme NFC 18.415 (Fig. 10). |  |  |  |                    |              |
| Caractéristiques  | Constitution   | Type I   | Type II  | Type III           | Type IV      |
| Couleur de la bande ou de la marque sur la manchette .....  |  | orange   | vert   | rouge vif          | jaune citron |
| Épaisseur maximale (mm) ...   | ordinaire<br>garni textile   | 1,1<br>1,3                                       | 1,1<br>1,3   | 1,9                | 2,3          |
| Tension d'épreuve lors des essais de réception (V) .....  | ordinaire<br>garni textile   | 2500<br>2500                                     | 5000<br>5000                                       | 20 000             | 30 000       |
| Conditions d'utilisation :  |  |  |  |                    |              |
| a) pour interventions directes sur les installations de tension inférieure à (V) ...  | ordinaire<br>garni textile   | V = 430 <sup>(2)</sup><br>V = 430 <sup>(2)</sup> | V = 1100 <sup>(2)</sup><br>V = 1100 <sup>(2)</sup> |                    |              |
| b) gants de manœuvre HT : tension des installations (V) .   | ordinaire  | .....  | .....  | 1 100 < V ≤ 25 000 | V > 25 000   |
| (1) D'après la norme NFC 18-415.  |  |  |  |                    |              |
| (2) Les valeurs ci-dessus sont portées respectivement à 600 et 1800 V en courant continu.                                     |  |  |  |                    |              |
| Fig. 10 — Caractéristiques des gants isolants pour électriciens (1).  |  |  |  |                    |              |
| <b>3.3.4.<br/>MATÉRIEL DE<br/>PROTECTION</b>  | <i>Protection des yeux</i><br>à l'aide de lunettes :<br>— pour toute manœuvre d'appareils de sectionnement ou de coupure en HT et BT,<br>— pour des travaux sous tension (filerie des relais, comptages, etc.),<br>— chaque fois qu'il y a risque d'arc électrique, de projection de vapeur ou de particules de matières.<br>Ces lunettes doivent être conformes aux Normes S 77.100 à S 77.105. |  |  |                    |              |
|   | <i>Protection de la tête</i><br>Protection par un casque pour tous travaux situés dans un plan au-dessus de l'opérateur (casque isolant pour travaux sous tension).  |  |  |                    |              |
|   | <i>Protection du tronc et des membres</i><br>Lors des travaux sous tension ou au voisinage, le tronc et les membres seront recouverts par des vêtements secs, ou vêtements spéciaux dans certains cas (enceintes très humides, enceintes conductrices). Il est recommandé de ne porter ni bracelet, gourmette métallique, ni chaîne.   |  |  |                    |              |
|   | <i>Protection des pieds</i><br>Peut être assurée par des chaussures, surchaussures ou bottes isolantes, soit par l'intermédiaire de tabourets ou de tapis isolants (nécessaires en cas de manœuvres chaque fois que l'équipotentialité du sol environnant n'est pas réalisée, norme NFC 18.420).   |  |  |                    |              |
|   | <i>Emploi d'outils isolés</i><br>Ces outils doivent être agréés par le Comité des Travaux sous Tension. Utilisation d'échelles (NFC 18.430) de ceinture de sécurité (NFC 18.435) et de cordes isolantes.   |  |  |                    |              |
|   | <b>PROTECTIONS COLLECTIVES</b><br>Elles sont de deux types : celles à caractère permanent, celles à caractère temporaire (pendant les travaux ou interventions).   |  |  |                    |              |
|   | <i>Écrans et grillages de protection</i><br>Destinés à isoler provisoirement une zone de travail (bois bakérisé, matériaux plastiques, fibre de verre, etc.), ils permettent de créer une enceinte isolée.<br>Pour les réseaux aériens, ce sont des profilés isolants pour les conducteurs (NFC 18.425) ou des capuchons isolants pour les isolateurs.   |  |  |                    |              |