



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV<sup>®</sup>](#)

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

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

[www.formav.co/explorer](http://www.formav.co/explorer)

**CAP IFCA**

**INSTALLATEUR EN FROID ET CONDITIONNEMENT D'AIR**

**SESSION 2021**

**EPREUVE EP1**

Préparation d'une Réalisation

**DOSSIER TECHNIQUE**

|   |                   |                   |               |
|---|-------------------|-------------------|---------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air      | 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021  |
| EP1 Préparation d'une réalisation<br>UP1 épreuve écrite | Durée : 3H00      | Coefficient : 2   | Page 1 sur 18 |

# Dossier technique

## Ce dossier comprend :

|  |       |              |
|--|-------|--------------|
| DT1 Extrait du cahier des charges              | ..... | p.3/18       |
| DT2 Plan d'implantation                        | ..... | p.4/18       |
| DT3 Symboles fluidiques normalisés             | ..... | p.5/18       |
| DT4 Documentation du groupe (Gamme SILENSYS)   | ..... | p.6/18       |
| DT5 Documentation du fluide R449A              | ..... | p.7 à 10/18  |
| DT6 Point sur la F Gaz                         | ..... | p.11/18      |
| DT7 Extrait de la documentation du régulateur  | ..... | p.12 à 14/18 |
| DT8 Schéma électrique de puissance             | ..... | p.15/18      |
| DT9 Schéma électrique de commande              | ..... | p.16/18      |
| DT10 Procédure de consignation électrique      | ..... | p.17/18      |
| DT11 Les différentes habilitations électriques | ..... | p.18/18      |

|  |                          |                   |               |
|--|--------------------------|-------------------|---------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021  |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 2 sur 18 |

## **DT1 – Extrait du cahier des charges**

A la suite de la délocalisation de la maison de retraite du centre Long Séjour Pierre Bérégovoy, un réaménagement de la cuisine centrale devra être réalisé.

Dans un premier temps, vous devez démonter en totalité l'ancienne chambre froide négative du centre de retraite.

Puis, vous prenez en charge le remontage de cette chambre froide négative de la cuisine avec une mise en conformité de la réglementation en vigueur.

Cette chambre froide est positionnée suivant le plan situé dans le document technique DT2.

Vous devez donc réaliser :

- Le schéma de la nouvelle installation
- Le démontage de l'ancienne chambre froide
- La mise en service de la nouvelle chambre froide

Les équipements frigorifiques sont situés en terrasse.

Dégivrage automatique des batteries par résistances électriques :

- Intervalle entre 2 dégivrages : 6 h
- Durée maximum d'un dégivrage : 5 min
- Température d'arrêt du dégivrage : 5°C
- Température de blocage du ventilateur : 0°C

Caractéristiques de la chambre froide négative avec le nouveau fluide :

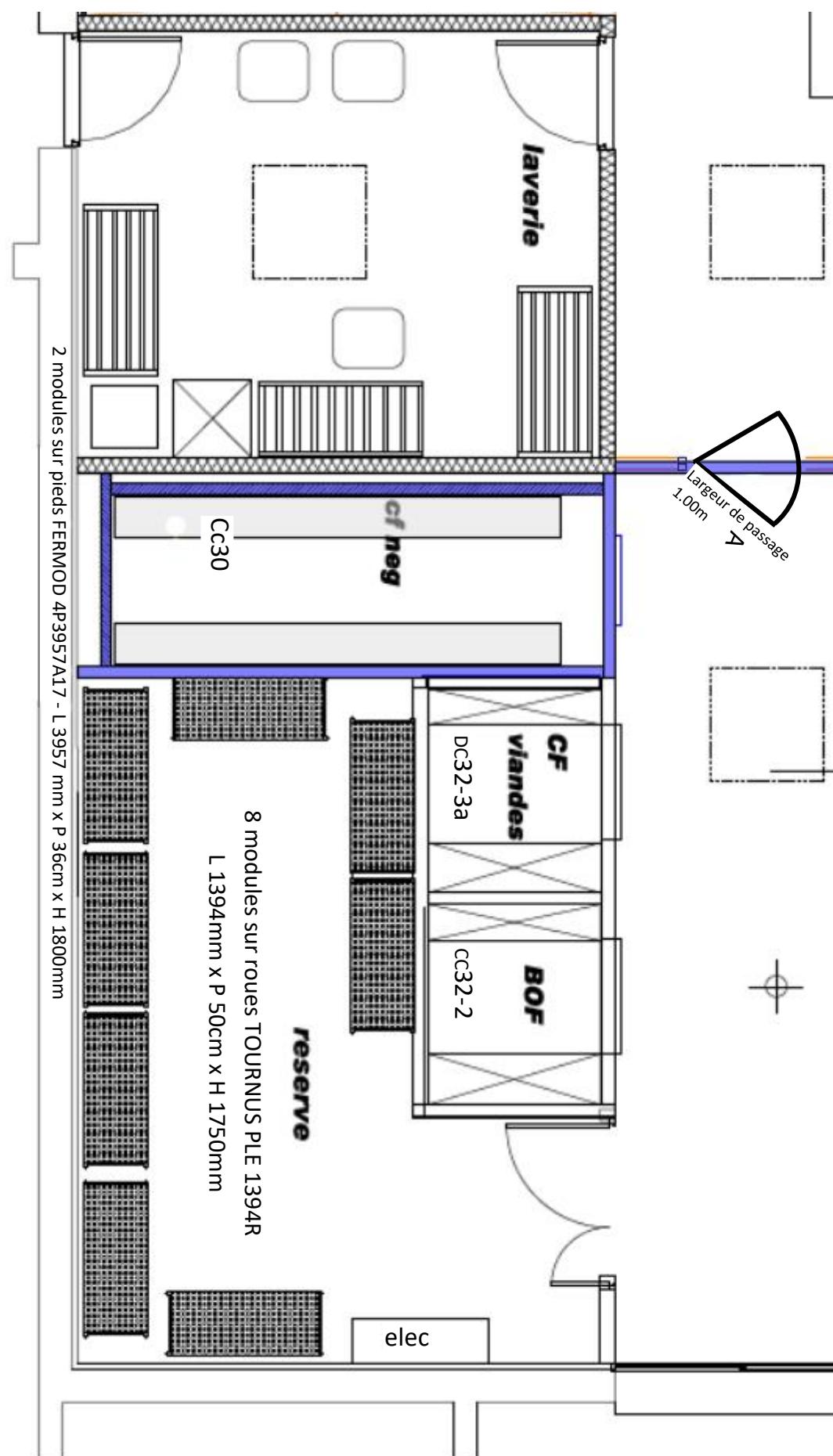
- Fluide frigorigène : R449 A
- Température de conservation : -18°C
- Température extérieure : 32 °C
- Charge en fluide frigorigène : 1,5 kg
- $\Delta\theta$  évaporateur = 7°C
- $\Delta\theta$  condenseur = 15°C

Équipements frigorifiques :

- Groupe SILENCYS : SIL 2511 Z
- Evaporateur : CTE 58 M6ED
- Détendeur DANFOSS à égalisation de pression interne.

|  |                          |                   |               |
|--|--------------------------|-------------------|---------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021  |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 3 sur 18 |

## DT2 – Plan d'implantation



|  |                          |                   |               |
|--|--------------------------|-------------------|---------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021  |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 4 sur 18 |

## DT3 – Symboles fluidiques normalisés

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Compresseur  |  | Electrovanne                               |
|  | Condenseur   |  | Souape de sécurité                         |
|  | Evaporateur  |  | Vanne de service                           |
|  | Vanne à souape ou robinet régulateur                       |  | Pressostat Basse Pression de Régulation    |
|  | Deshydrateur   |  | Pressostat Basse Pression de Sécurité      |
|  | Filtre à liquide   |  | Pressostat Haute Pression de Régulation    |
|  | Vanne Schraeder ou vanne principale                        |  | Pressostat Haute Pression de Sécurité      |
|  | Détendeur  |  | Bouteille anti-coup de liquide             |
|  | Détendeur Capillaire                                       |  | Bouteille de réserve liquide               |
|  | Voyant de liquide ou Voyant indicateur d'humidité          |  | Séparateur d'huile                         |
|  | Vanne quatre voies ou d'inversion de cycle                 |  | Bouteille de réserve liquide Horizontale   |
|  | Condenseur à air   |  | Détendeur électronique                     |
|  | Condenseur à eau   |  | Vanne pressostatique eau                   |
|  | Evaporateur à air  |  | Robinet de service                         |
|  | Evaporateur à eau multitubulaire                           |  | Souape de sécurité                         |
|  | Echangeur à plaques  |  | Souape de sécurité d'équerre               |
|  | Echangeur de chaleur à double conduit ou coaxial           |  | Valves Schrader                            |
|  | Echangeur à serpentin                                      |  | Eliminateur de vibration                   |
|  | Ventilo convecteur   |  | Régulateur de pression de condensateur KVR |
|  | Echangeur de chaleur                                       |  | Régulateur de pression d'évaporation KVP   |
|  | Détendeur thermostatique à égalisateur de pression EXTERNE |  | Régulateur de Capacité KVC                 |
|  | Détendeur thermostatique à égalisateur de pression INTERNE |  | Régulateur de Démarrage KVL                |

|  |                          |                   |               |
|--|--------------------------|-------------------|---------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021  |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 5 sur 18 |

## DT4 – Documentation du groupe (Gamma SILENSYS)

Annexe  
A1

### Gamme Silensys® - Silensys® range - Baureihe Silensys® Gama Silensys® - Gamma Silensys® -

| Modèle<br>Model |  | ∅ aspiration<br>∅ suction | ∅ départ liquide<br>∅ liquid outlet |  | Pressostat        |             |
|-----------------|---|---------------------------|-------------------------------------|--|-------------------|-------------|
|                 |   |                           |                                     |  | Pressure switches |             |
|                 |   |                           |                                     |  | HBP [ bar ]       | LBP [ bar ] |
| SIL9450Z        | 1 600   | 3/8                       | 1/4                                 | 47   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL9460Z        | 1 600   | 3/8                       | 1/4                                 | 47   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL9480Z        | 1 600   | 1/2                       | 3/8                                 | 55   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL9510Z        | 1 600   | 1/2                       | 3/8                                 | 57   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL9513Z        | 1 600   | 1/2                       | 3/8                                 | 57   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4517Z        | 3 600   | 5/8                       | 3/8                                 | 73   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4519Z        | 3 600   | 5/8                       | 3/8                                 | 73   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4524Z        | 3 600   | 5/8                       | 3/8                                 | 85   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4531Z        | 3 600   | 7/8                       | 1/2                                 | 87   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4540Z        | 3 600   | 7/8                       | 1/2                                 | 88   | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4546Z        | 7 200   | 7/8                       | 5/8                                 | 130  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4553Z        | 7 200   | 7/8                       | 5/8                                 | 131  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4561Z        | 7 200   | 1 1/8                     | 5/8                                 | 132  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4568Z        | 7 200   | 1 1/8                     | 5/8                                 | 133  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4573Z        | 7 200   | 1 1/8                     | 5/8                                 | 133  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4590Z        | 16 000  | 1 1/8                     | 3/4                                 | 248  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4610Z        | 16 000  | 1 1/8                     | 3/4                                 | 253  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4612Z        | 16 000  | 1 3/8                     | 7/8                                 | 258  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4614Z        | 16 000  | 1 3/8                     | 7/8                                 | 268  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4615Z        | 16 000  | 1 3/8                     | 7/8                                 | 275  | 29,7 - 25,7       | 2,7 - 4,2   |
| SIL4440Y        | 1 600   | 3/8                       | 1/4                                 | 54   | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4461Y        | 1 600   | 1/2                       | 1/4                                 | 54   | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4476Y        | 1 600   | 1/2                       | 3/8                                 | 54   | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4492Y        | 1 600   | 1/2                       | 3/8                                 | 55   | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4511Y        | 1 600   | 1/2                       | 3/8                                 | 57   | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4518Y        | 3 600   | 5/8                       | 3/8                                 | 76   | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4525Y        | 3 600   | 5/8                       | 3/8                                 | 77   | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4528Y        | 7 200   | 7/8                       | 3/8                                 | 130  | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4534Y        | 7 200   | 7/8                       | 3/8                                 | 130  | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4537Y        | 7 200   | 7/8                       | 3/8                                 | 130  | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4543Y        | 7 200   | 7/8                       | 3/8                                 | 130  | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4556Y        | 16 000  | 1 1/8                     | 5/8                                 | 245  | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4568Y        | 16 000  | 1 1/8                     | 5/8                                 | 245  | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4574Y        | 16 000  | 1 1/8                     | 5/8                                 | 245  | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL4586Y        | 16 000  | 1 1/8                     | 3/4                                 | 250  | 17 - 13           | 0,6 - 1,4   |
| SIL2432Z        | 1 600   | 1/2                       | 1/4                                 | 55   | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2440Z        | 1 600   | 1/2                       | 1/4                                 | 54   | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2446Z        | 1 600   | 1/2                       | 3/8                                 | 55   | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2464Z        | 1 600   | 1/2                       | 3/8                                 | 57   | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2480Z        | 3 600   | 5/8                       | 3/8                                 | 77   | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2511Z        | 3 600   | 5/8                       | 3/8                                 | 77   | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2516Z        | 7 200   | 7/8                       | 3/8                                 | 131  | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2522Z        | 7 200   | 7/8                       | 3/8                                 | 134  | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2532Z        | 16 000  | 1 1/8                     | 3/4                                 | 248  | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |
| SIL2544Z        | 16 000  | 1 1/8                     | 3/4                                 | 253  | 29,7 - 25,7       | 0,3 - 1,1   |

|  |                          |                   |               |
|--|--------------------------|-------------------|---------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021  |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 6 sur 18 |

## DT5 – Documentation du fluide R449A



Réf. : FF.94 /03.17/V2/ F

**climalife®**

### **R-449A**

#### **SPECIFICATIONS COMMERCIALES GARANTIES**

| CARACTERISTIQUE STANDARD *                   | VALEUR LIMITE      |
|--|--------------------|
| Composition                                  |                    |
| - R-32                                       | 24,3 % (+0,2% -1%) |
| - R-125                                      | 24,7 % (+1% -0,2%) |
| - R-1234yf                                   | 25,3 % (+0,2% -1%) |
| - R-134a                                     | 25,7 % (+1% -0,2%) |
| Pureté                                       | ≥ 99,5 % poids     |
| Teneur en eau                                | ≤ 10 ppm poids     |
| Test ion chlorure (test au nitrate d'argent) | Négatif            |
| Acidité totale (HCL)                         | ≤ 1 ppm poids      |
| Teneur en incondensables (phase gazeuse)     | ≤ 1,5 % volume     |

\* données producteur

#### **PRINCIPALES APPLICATIONS**

Le R-449A est un mélange zéotrope de la famille des hydrofluoro-oléfine (HFO), destiné au remplacement du R-404A en réfrigération négative et positive dans les applications commerciales et industrielles. Il est adapté pour les installations de type centrales frigorifiques pour grandes surfaces (supermarchés et hypermarchés), entrepôts frigorifiques, installations de surgélation, meubles pour la conservation des produits congelés et transports frigorifiques.

Il peut être aussi utilisé en remplacement du R-22 en respectant les recommandations de mise en œuvre

#### **HUILES**

Utiliser une huile polyolester (POE).

Vérifier auprès de Climalife la viscosité de l'huile retenue en fonction de votre application et la miscibilité avec le fluide considéré.

#### **PRECAUTIONS D'EMPLOI**

Se reporter à la Fiche de Données de Sécurité\*.

#### **REGLEMENTATION**

L'usage et la mise en œuvre du R-449A sont régis par le règlement Européen n° 517/2014.

La récupération du R-449A est obligatoire au titre du règlement Européen n° 517/2014.

(Se reporter à la réglementation en vigueur dans chaque pays)

|  |                          |                   |               |
|--|--------------------------|-------------------|---------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021  |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 7 sur 18 |



R-449A

climalife®

## PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DU R-449A

|   |                       |  |
|---|-----------------------|--|
| Massé molaire   | g/mol                 | 87,2                                       |
| Point de fusion                                       | °C                    | N/A  |
| Point d'ébullition (sous 1,013 bar)                   | °C                    | -45,72                                     |
| Glissement de température sous 1,013 bar              | K                     | 5,72                                       |
| Densité du liquide saturé à 25°C                      | kg/m <sup>3</sup>     | 1097                                       |
| Densité de la vapeur au point d'ébullition            | kg/m <sup>3</sup>     | 4,758                                      |
| Tension de la vapeur à:                               |                       |  |
| 25°C  | bar                   | 12,69                                      |
| 50°C  | bar                   | 23,41                                      |
| Température critique                                  | °C                    | 82,08                                      |
| Pression critique                                     | bar                   | 45   |
| Densité critique                                      | kg/m <sup>3</sup>     | 479  |
| Chaleur latente de vaporisation au point d'ébullition | kJ/kg                 | 238,67                                     |
| Conductivité thermique à 25°C                         |                       |  |
| Liquide   | W/m.K                 | 0,080                                      |
| Vapeur sous 1,013 bar                                 |                       | 0,014                                      |
| Tension de surface à 25°C                             | 10 <sup>-3</sup> N/m  | 6,59                                       |
| Viscosité à 25°C                                      |                       |  |
| Liquide   | 10 <sup>-3</sup> Pa.s | 0,139                                      |
| Vapeur sous 1,013 bar                                 |                       | 0,012                                      |
| Chaleur spécifique à 25°C                             |                       |  |
| Liquide   | kJ/(kg.K)             | 1,550                                      |
| Vapeur sous 1,013 bar                                 |                       | 0,851                                      |
| Ratio Cp/Cv à 25°C sous 1,013 bar                     |                       | 1,139                                      |
| Inflammabilité dans l'air                             |                       | Ininflammable                              |
| Point éclair  |                       | Néant                                      |
| Classification  | NF-EN 378<br>ASHRAE   | En cours<br>A1                             |
| Potentiel d'action sur l'ozone                        |                       | 0  |
| GWP   |                       | 1397 selon IPCC-AR4<br>1282 selon IPCC-AR5 |

Contactez votre distributeur ou le service commercial Climalife pour obtenir de plus amples renseignements. De même, si le système frigorifique que vous souhaitez installer ne vous paraît pas correspondre à un cas habituel, nous sommes à votre disposition pour vous donner avis et conseils

|  |                          |                   |               |
|--|--------------------------|-------------------|---------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021  |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 8 sur 18 |

**Table Thermodynamique R 449A (XP40)**

| Temperature | Liquide               | Vapeur                | Liquide                         | Vapeur                          | Liquide              | Vapeur               | Liquide               | Vapeur                |
|-------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| (°C)        | Pression<br>(bar abs) | Pression<br>(bar abs) | Densité<br>(Kg/M <sup>3</sup> ) | Densité<br>(Kg/M <sup>3</sup> ) | Enthalpie<br>(KJ/Kg) | Enthalpie<br>(KJ/Kg) | Entropie<br>(KJ/Kg-K) | Entropie<br>(KJ/Kg-K) |
| 10          | 8,3756                | 7,1072                | 1159                            | 31,109                          | 214,36               | 402,84               | 1,0509                | 1,7238                |
| 11          | 8,626                 | 7,3327                | 1155                            | 32,105                          | 215,82               | 403,27               | 1,056                 | 1,7228                |
| 12          | 8,8819                | 7,5636                | 1151                            | 33,128                          | 217,28               | 403,7                | 1,0611                | 1,7218                |
| 13          | 9,1435                | 7,8                   | 1147                            | 34,179                          | 218,75               | 404,12               | 1,0661                | 1,7209                |
| 14          | 9,4107                | 8,042                 | 1143                            | 35,259                          | 220,23               | 404,54               | 1,0712                | 1,7199                |
| 15          | 9,6837                | 8,2896                | 1138,9                          | 36,367                          | 221,7                | 404,96               | 1,0763                | 1,7189                |
| 16          | 9,9625                | 8,5429                | 1134,8                          | 37,505                          | 223,19               | 405,36               | 1,0813                | 1,7179                |
| 17          | 10,247                | 8,802                 | 1130,6                          | 38,674                          | 224,68               | 405,76               | 1,0864                | 1,717                 |
| 18          | 10,538                | 9,0671                | 1126,4                          | 39,874                          | 226,17               | 406,16               | 1,0914                | 1,716                 |
| 19          | 10,835                | 9,3382                | 1122,2                          | 41,106                          | 227,67               | 406,54               | 1,0965                | 1,715                 |
| 20          | 11,138                | 9,6154                | 1118                            | 42,372                          | 229,18               | 406,93               | 1,1015                | 1,7141                |
| 21          | 11,447                | 9,8987                | 1113,7                          | 43,672                          | 230,69               | 407,3                | 1,1066                | 1,7131                |
| 22          | 11,763                | 10,188                | 1109,4                          | 45,006                          | 232,21               | 407,67               | 1,1116                | 1,7121                |
| 23          | 12,084                | 10,484                | 1105                            | 46,378                          | 233,73               | 408,03               | 1,1167                | 1,7112                |
| 24          | 12,413                | 10,787                | 1100,6                          | 47,786                          | 235,26               | 408,38               | 1,1218                | 1,7102                |
| 25          | 12,748                | 11,096                | 1096,2                          | 49,232                          | 236,8                | 408,72               | 1,1268                | 1,7092                |
| 26          | 13,089                | 11,412                | 1091,7                          | 50,718                          | 238,34               | 409,06               | 1,1319                | 1,7082                |
| 27          | 13,437                | 11,734                | 1087,2                          | 52,245                          | 239,89               | 409,39               | 1,1369                | 1,7072                |
| 28          | 13,792                | 12,064                | 1082,6                          | 53,814                          | 241,44               | 409,71               | 1,142                 | 1,7062                |
| 29          | 14,154                | 12,4                  | 1078                            | 55,425                          | 243                  | 410,03               | 1,1471                | 1,7052                |
| 30          | 14,523                | 12,744                | 1073,3                          | 57,082                          | 244,57               | 410,33               | 1,1521                | 1,7042                |
| 31          | 14,899                | 13,094                | 1068,6                          | 58,784                          | 246,15               | 410,62               | 1,1572                | 1,7032                |
| 32          | 15,282                | 13,452                | 1063,9                          | 60,535                          | 247,73               | 410,91               | 1,1623                | 1,7022                |
| 33          | 15,672                | 13,818                | 1059                            | 62,334                          | 249,32               | 411,18               | 1,1674                | 1,7011                |
| 34          | 16,07                 | 14,191                | 1054,2                          | 64,184                          | 250,92               | 411,45               | 1,1724                | 1,7001                |
| 35          | 16,475                | 14,571                | 1049,3                          | 66,087                          | 252,52               | 411,71               | 1,1775                | 1,699                 |
| 36          | 16,887                | 14,96                 | 1044,3                          | 68,045                          | 254,13               | 411,95               | 1,1826                | 1,6979                |
| 37          | 17,307                | 15,356                | 1039,2                          | 70,058                          | 255,76               | 412,18               | 1,1877                | 1,6968                |
| 38          | 17,735                | 15,76                 | 1034,1                          | 72,131                          | 257,39               | 412,41               | 1,1929                | 1,6957                |
| 39          | 18,17                 | 16,172                | 1029                            | 74,264                          | 259,03               | 412,62               | 1,198                 | 1,6946                |
| 40          | 18,613                | 16,593                | 1023,7                          | 76,461                          | 260,68               | 412,82               | 1,2031                | 1,6934                |
| 41          | 19,064                | 17,022                | 1018,4                          | 78,723                          | 262,33               | 413                  | 1,2083                | 1,6922                |
| 42          | 19,523                | 17,459                | 1013,1                          | 81,054                          | 264                  | 413,17               | 1,2134                | 1,691                 |
| 43          | 19,99                 | 17,905                | 1007,6                          | 83,456                          | 265,68               | 413,33               | 1,2186                | 1,6898                |
| 44          | 20,465                | 18,36                 | 1002,1                          | 85,931                          | 267,37               | 413,48               | 1,2238                | 1,6886                |
| 45          | 20,949                | 18,824                | 996,48                          | 88,485                          | 269,07               | 413,61               | 1,229                 | 1,6873                |
| 46          | 21,44                 | 19,297                | 990,78                          | 91,119                          | 270,78               | 413,72               | 1,2342                | 1,686                 |
| 47          | 21,941                | 19,779                | 984,99                          | 93,837                          | 272,5                | 413,82               | 1,2394                | 1,6847                |
| 48          | 22,449                | 20,27                 | 979,1                           | 96,644                          | 274,24               | 413,9                | 1,2447                | 1,6834                |
| 49          | 22,967                | 20,771                | 973,11                          | 99,544                          | 275,99               | 413,97               | 1,2499                | 1,682                 |
| 50          | 23,493                | 21,281                | 967,02                          | 102,54                          | 277,75               | 414,01               | 1,2552                | 1,6805                |
| 51          | 24,028                | 21,801                | 960,82                          | 105,64                          | 279,53               | 414,04               | 1,2606                | 1,6791                |
| 52          | 24,572                | 22,332                | 954,5                           | 108,85                          | 281,32               | 414,05               | 1,2659                | 1,6776                |
| 53          | 25,125                | 22,872                | 948,05                          | 112,17                          | 283,12               | 414,03               | 1,2713                | 1,676                 |
| 54          | 25,687                | 23,423                | 941,47                          | 115,61                          | 284,95               | 414                  | 1,2767                | 1,6744                |

**Table Thermodynamique R 449A (XP40)**

| Temperature | Liquide   | Vapeur    | Liquide              | Vapeur               | Liquide   | Vapeur    | Liquide   | Vapeur    |
|-------------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (°C)        | Pression  | Pression  | Densité              | Densité              | Enthalpie | Enthalpie | Entropie  | Entropie  |
|             | (bar abs) | (bar abs) | (Kg/M <sup>3</sup> ) | (Kg/M <sup>3</sup> ) | (KJ/Kg)   | (KJ/Kg)   | (KJ/Kg-K) | (KJ/Kg-K) |
| -35         | 1,6755    | 1,281     | 1315,6               | 5,9349               | 152,5     | 379,41    | 0,81548   | 1,7817    |
| -34         | 1,7494    | 1,3416    | 1312,4               | 6,1998               | 153,81    | 379,99    | 0,82094   | 1,7799    |
| -33         | 1,8259    | 1,4044    | 1309,3               | 6,474                | 155,13    | 380,57    | 0,82639   | 1,7782    |
| -32         | 1,9049    | 1,4696    | 1306,1               | 6,7576               | 156,44    | 381,14    | 0,83183   | 1,7765    |
| -31         | 1,9865    | 1,537     | 1302,9               | 7,0509               | 157,76    | 381,72    | 0,83725   | 1,7748    |
| -30         | 2,0708    | 1,6069    | 1299,7               | 7,3541               | 159,07    | 382,29    | 0,84266   | 1,7732    |
| -29         | 2,1578    | 1,6792    | 1296,5               | 7,6675               | 160,4     | 382,86    | 0,84806   | 1,7716    |
| -28         | 2,2477    | 1,7541    | 1293,3               | 7,9914               | 161,72    | 383,42    | 0,85344   | 1,77      |
| -27         | 2,3404    | 1,8315    | 1290,1               | 8,3259               | 163,05    | 383,99    | 0,85881   | 1,7684    |
| -26         | 2,4361    | 1,9115    | 1286,8               | 8,6714               | 164,38    | 384,55    | 0,86417   | 1,7669    |
| -25         | 2,5347    | 1,9943    | 1283,6               | 9,0281               | 165,71    | 385,11    | 0,86952   | 1,7654    |
| -24         | 2,6364    | 2,0798    | 1280,3               | 9,3963               | 167,04    | 385,67    | 0,87486   | 1,7639    |
| -23         | 2,7412    | 2,1681    | 1277                 | 9,7762               | 168,38    | 386,22    | 0,88018   | 1,7624    |
| -22         | 2,8492    | 2,2593    | 1273,7               | 10,168               | 169,72    | 386,78    | 0,88549   | 1,761     |
| -21         | 2,9604    | 2,3535    | 1270,4               | 10,572               | 171,06    | 387,33    | 0,8908    | 1,7595    |
| -20         | 3,075     | 2,4507    | 1267,1               | 10,989               | 172,41    | 387,88    | 0,89609   | 1,7581    |
| -19         | 3,1928    | 2,5509    | 1263,8               | 11,419               | 173,76    | 388,42    | 0,90137   | 1,7568    |
| -18         | 3,3141    | 2,6543    | 1260,4               | 11,862               | 175,11    | 388,97    | 0,90664   | 1,7554    |
| -17         | 3,4389    | 2,7609    | 1257                 | 12,318               | 176,47    | 389,51    | 0,9119    | 1,7541    |
| -16         | 3,5673    | 2,8707    | 1253,6               | 12,789               | 177,82    | 390,04    | 0,91715   | 1,7528    |
| -15         | 3,6993    | 2,9839    | 1250,2               | 13,273               | 179,18    | 390,58    | 0,92239   | 1,7515    |
| -14         | 3,8349    | 3,1005    | 1246,8               | 13,772               | 180,55    | 391,11    | 0,92762   | 1,7502    |
| -13         | 3,9744    | 3,2206    | 1243,4               | 14,286               | 181,92    | 391,64    | 0,93285   | 1,7489    |
| -12         | 4,1176    | 3,3442    | 1239,9               | 14,815               | 183,29    | 392,17    | 0,93806   | 1,7477    |
| -11         | 4,2647    | 3,4715    | 1236,5               | 15,359               | 184,66    | 392,69    | 0,94326   | 1,7465    |
| -10         | 4,4158    | 3,6024    | 1233                 | 15,92                | 186,04    | 393,21    | 0,94846   | 1,7453    |
| -9          | 4,5709    | 3,737     | 1229,5               | 16,496               | 187,42    | 393,73    | 0,95365   | 1,7441    |
| -8          | 4,7302    | 3,8755    | 1226                 | 17,089               | 188,8     | 394,24    | 0,95883   | 1,7429    |
| -7          | 4,8935    | 4,0179    | 1222,4               | 17,7                 | 190,19    | 394,75    | 0,964     | 1,7417    |
| -6          | 5,0611    | 4,1643    | 1218,9               | 18,327               | 191,58    | 395,26    | 0,96916   | 1,7406    |
| -5          | 5,233     | 4,3147    | 1215,3               | 18,973               | 192,97    | 395,76    | 0,97432   | 1,7395    |
| -4          | 5,4093    | 4,4692    | 1211,7               | 19,637               | 194,37    | 396,26    | 0,97947   | 1,7384    |
| -3          | 5,59      | 4,6279    | 1208,1               | 20,319               | 195,77    | 396,76    | 0,98461   | 1,7372    |
| -2          | 5,7752    | 4,7908    | 1204,4               | 21,02                | 197,18    | 397,25    | 0,98975   | 1,7362    |
| -1          | 5,965     | 4,9581    | 1200,8               | 21,742               | 198,59    | 397,74    | 0,99488   | 1,7351    |
| 0           | 6,1594    | 5,1299    | 1197,1               | 22,483               | 200       | 398,23    | 1         | 1,734     |
| 1           | 6,3586    | 5,3061    | 1193,4               | 23,244               | 201,42    | 398,71    | 1,0051    | 1,7329    |
| 2           | 6,5625    | 5,4869    | 1189,7               | 24,027               | 202,84    | 399,19    | 1,0102    | 1,7319    |
| 3           | 6,7714    | 5,6723    | 1185,9               | 24,831               | 204,26    | 399,66    | 1,0153    | 1,7309    |
| 4           | 6,9851    | 5,8624    | 1182,1               | 25,657               | 205,69    | 400,13    | 1,0204    | 1,7298    |
| 5           | 7,2039    | 6,0574    | 1178,3               | 26,506               | 207,13    | 400,59    | 1,0255    | 1,7288    |
| 6           | 7,4278    | 6,2573    | 1174,5               | 27,378               | 208,56    | 401,05    | 1,0306    | 1,7278    |
| 7           | 7,6568    | 6,4621    | 1170,7               | 28,274               | 210       | 401,5     | 1,0357    | 1,7268    |
| 8           | 7,8911    | 6,672     | 1166,8               | 29,193               | 211,45    | 401,95    | 1,0408    | 1,7258    |
| 9           | 8,1306    | 6,887     | 1162,9               | 30,138               | 212,9     | 402,4     | 1,0459    | 1,7248    |

## **DT6 – Point sur la F Gaz**

Il est reconnu depuis longtemps que les fluides frigorigènes utilisés dans notre industrie ont des impacts importants sur l'environnement. Les protocoles de Montréal (1987) pour la protection de la couche d'ozone et Kyoto (2005) pour limiter les effets de serre ont déjà œuvré pour limiter ces impacts avec l'interdiction des CFC (ex : R12, R22...).

Le décret n° 2015-1790 du 28 décembre 2015, relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés, est paru au Journal Officiel du 30 décembre 2015. Il fait suite à la publication du règlement (UE) n° 517/2014 appelé F-Gaz entré en vigueur depuis le 1er janvier 2015.

L'Arrêté du 29 février 2016 est venu compléter le « paquet réglementaire F-Gaz ».

### **LA FEUILLE DE ROUTE JUSQU'À 2030**

En 2007, la réglementation F-Gas concernait les opérateurs avec l'entrée en vigueur de l'ADC et la qualification des opérateurs à manipuler ces fluides. La 2e version de la réglementation F-Gas, applicable depuis le 1er Janvier 2015 écrit la feuille de route à suivre jusqu'à l'horizon 2030. Elle vient modifier et compléter le précédent texte (842/2006) sur la réglementation des HFC avec toujours en fil conducteur le réchauffement climatique, et la réduction des gaz à effet de serre.

Pour aller plus loin encore dans ce sens, tous les fluides HFC ont été classifiés par un Potentiel de Réchauffement Global (PRG) ou GWP en anglais (Global Warming Potential). Elle s'attaque progressivement à la réduction sur le marché des fluides HFC à fort PRG.

Ce nouveau volet va se décomposer en 4 dates clés d'interdiction de mise sur le marché avec à chaque fois des applications bien ciblées pour les installations neuves. Une période probatoire de 10 ans est autorisée pour la maintenance et l'entretien du parc d'installations existantes.

#### **Dates clefs à retenir :**

##### **1er janvier 2015**

- Applications ciblées = Réfrigération domestique
- Limite maxi de PRG autorisé : <150

##### **2020**

- Applications ciblées = Réfrigération commerciale <40kW
- Limite maxi de PRG autorisé = 2500

##### **2022**

- Applications ciblées = Réfrigération commerciale >40kW
- Limite maxi de PRG autorisé = 150\*

##### **2025**

- Applications ciblées : Climatisation résidentielle <3kg
- Limite maxi de PRG autorisé : 750

|  |                          |                   |                |
|--|--------------------------|-------------------|----------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021   |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 11 sur 18 |

## DT7 – Extrait de la documentation du régulateur



### INTERFACE UTILISATEUR

L'utilisateur dispose d'un afficheur, de six LEDs pour l'indication visuelle des états et des alarmes et de cinq touches pour le contrôle de l'état et de la programmation de l'instrument.



#### TOUCHES ET LEDS

|      |  |
|------|--|
| UP   | Augmentation de la valeur du paramètre   |
| DOWN | Réduction de la valeur du paramètre  |
| set  | Défilement des menus et activation de la fonction de dégivrage (Programmable avec paramètre H31) |
| fnc  | Défilement des menus et activation de la fonction associée (Programmable avec paramètre H32)     |
| aux  | Accès aux différents niveaux du menu   |
|      | Affichage d'alarmes, point de consigne, sondes et rtc  |
|      | Accès à la programmation des paramètres  |

| LED           | Description            | Signalisation   |
|---------------|------------------------|---|
| eco           | LED set réduit insérée | Allumée quand on visualise le point de consigne qui clignote pour set réduit.                   |
| comp          | LED compresseur        | 'on' insérée au com presseur allumé Clignotante pour retard, protection ou activation           |
| def           | LED Defrost            | 'on' bloquée pendant le dégivrage. Clignotante pour activation manuelle ou par entrée numérique |
| fan           | LED ventilateurs       | 'on' fixe pendant le fonctionnement des ventilateurs  |
| alarm         | LED alarme             | 'on' en cas d'alarme. Clignotante pour alarme interrompue                                       |
| aux           | LED auxiliaire         | 'on' pour sortie active   |
| point décimal |                        | 'on' pour signaler la présence de tension en cas de stand-by actif et afficheur 'off'           |

#### LEDS DE SIGNALISATION

L'état des dispositifs externes, des fonctions et des régulateurs est décrit par les LEDs présentes sur le dispositif.

#### AFFICHEUR

L'afficheur est utilisé pour visualiser les entrées, le point de consigne, les paramètres et leurs valeurs, les alarmes, les fonctions et les états du dispositif.

#### DESCRIPTION DES MENUS

L'accès aux deux menus est réglé par la touche 'set' qui, si elle est appuyée et relâchée aussitôt après, permet de visualiser le 'menu état machine'. On accède au 'menu programmation paramètres' en continuant d'appuyer sur la même touche pendant 5 secondes.

Après être entré dans l'un des deux menus, la navigation dans les répertoires du niveau 1 est possible à l'aide des touches 'UP' et 'DOWN'. L'ouverture des répertoires se fait en appuyant une seule fois sur la touche 'set'. Il est alors possible de faire défiler le contenu de chaque répertoire et de modifier ou d'utiliser les fonctions qui y sont prévues.

La sortie de chaque niveau des deux menus a lieu dans trois cas : à l'aide des touches 'fnc', en cas de confirmation d'une nouvelle valeur en appuyant sur la touche 'set' ou lorsque le temps imparti est achevé (15 secondes d'inactivité sur le dispositif).

#### MENU ÉTAT MACHINE

Le 'menu état machine' contient les répertoires et les informations principales du dispositif :

- AL : répertoire alarmes
- SET : répertoire réglage du point de consigne
- rtc : répertoire Real Time Clock (si présent)
- Pb1 : répertoire 'valeur sonde 1'
- Pb2 : répertoire 'valeur sonde 2'
- Pb3 : répertoire 'valeur sonde 3'

Si aucune alarme n'est en cours, l'étiquette 'SET' apparaît. Il est alors possible de parcourir dans toutes les options du menu à l'aide des touches 'UP' et 'DOWN'.

L'accès à tous les répertoires est possible en appuyant une seule fois sur la touche 'set'. La modification des valeurs se fait en utilisant les touches 'UP' et 'DOWN' et la touche 'set' qui confirme la valeur choisie et permet de revenir au niveau supérieur. **Réglage du point de consigne**

Accéder au 'menu état machine' ; si aucune alarme n'est présente, l'étiquette 'SET' apparaît. En appuyant et en relâchant aussitôt après la touche 'set', il est possible de régler la valeur du point de consigne en utilisant les touches 'UP' et 'DOWN'.

Appuyer et relâcher de nouveau la touche 'set' ou la 'fnc' pour revenir au niveau principal du menu.

La sortie du répertoire de réglage du point de consigne se fait également à la fin du temps imparti.

#### Alarmes en cours

Si l'on se trouve dans une situation d'alarme, en entrant dans le menu «État machine», l'étiquette du répertoire «AL».

#### Real Time Clock (modèles /C)

En présence de l'étiquette correspondante "rtc" et en appuyant sur la touche "set", l'étiquette d00 (jours) apparaît. À l'aide des touches "UP" et "DOWN", régler les jours. En s'abstenant d'agir sur les touches pendant 2 secondes ou en appuyant sur "set", on passe aux répertoires des heures (h00) et des minutes ('00) : À l'aide des touches «UP» et «DOWN», régler respectivement les heures ou les minutes. En s'abstenant d'agir sur le clavier pendant plus de 15 secondes (time-out) ou en appuyant une fois sur la touche "fnc", on confirme la dernière valeur visualisée sur l'afficheur et on en revient à la visualisation précédente.

**NOTE : Confirmer toujours avec la touche «set» pour enregistrer le réglage des heures/min/jours.**

**NOTE 2 : il est suggéré de considérer le premier jour d00 comme DIMANCHE.**

#### MENU PROGRAMMATION PARAMÈTRES

L'accès au menu se fait en appuyant au moins pendant 5 secondes sur la touche 'set'. La structure du menu prévoit la répartition de tous les répertoires en deux niveaux. Il est possible d'accéder à tous les répertoires du niveau 1 en déclarant le mot de passe 'PA1'.

Parcourir les répertoires du niveau 1 en utilisant les touches 'UP' et 'DOWN'. Pour accéder aux paramètres, appuyer et relâcher la touche 'set' au niveau de l'étiquette sélectionnée. Parcourir les étiquettes présentes dans le répertoire avec les touches 'UP' et 'DOWN', appuyer sur 'set' pour visualiser la valeur courante du paramètre sélectionné, utiliser 'UP' et 'DOWN' et introduire la valeur désirée en appuyant sur 'set'. Pour accéder aux répertoires du niveau 2, à l'intérieur du répertoire 'Cnf', sélectionner l'étiquette 'PA2', puis déclarer le mot de passe 'PA2' suivi de la confirmation avec la touche 'set'. À l'intérieur de ce niveau, l'on trouve tous les paramètres sur lesquels il est possible d'agir au niveau 1.

**NOTE : Les paramètres du niveau 1 ne sont visibles qu'en quittant le 'menu programmation paramètres' et en refai-**

| PAR.                                | DESCRIPTION   | RANGE  | DÉFAUT       | VALEUR | NIVEAU | U.M. |
|-------------------------------------|---|--|--------------|--------|--------|------|
| SEt                                 | Valeur de réglage avec fourchette comprise entre le point de consigne minimum LSE et le point de consigne maximum HSE. La valeur du point de consigne est présente dans le menu <i>État Machine</i> | LSE...HSE  | 0.0          |        |        | °C/F |
| Régulateur compresseur-étiquette CP | diF   | Le compresseur arrêté quand la valeur de point de consigne programmée est atteinte, se remet en marche à une valeur correspondant au point de consigne majoré de la valeur du différentiel. Il doit être différent de 0  | 0.1...30.0   | 2.0    | 1-2    | °C/F |
|                                     | HSE   | Valeur maximum du point de consigne  | LSE...302    | 50.0   | 1-2    | °C/F |
|                                     | LSE   | Valeur minimum du point de consigne  | -58.0...HSE  | -50.0  | 1-2    | °C/F |
|                                     | OSP   | Offset point. Valeur à ajouter au point de consigne si le point de consigne réduit est activé (fonction Economy).  | -30.0...30.0 | 0      | 2      | °C/F |
|                                     | Cit   | Temps minimum compresseur ON Temps minimum activation d'un compresseur avant une éventuelle éventuelle désactivation. Non actif si=0   | 0...250      | 0      | 2      | min  |
|                                     | CAt   | Temps maximum compresseur ON Temps maximum d'activation d'un compresseur avant une éventuelle éventuelle désactivation. Non actif si=0   | 0...250      | 0      | 2      | min  |
|                                     | Ont (1)   | Temps d'allumage du compresseur pour sonde en panne. Si réglé à 1 avec OFt=0, le compresseur reste toujours allumé, tandis que pour OFt>0, fonctionnement en mode Duty Cycle (voir schéma <b>Duty Cycle</b> )  | 0...250      | 0      | 1-2    | min  |
|                                     | OFt (1)   | Temps d'arrêt du compresseur pour sonde en panne. Si réglé à 1 avec Ont=0, le compresseur reste toujours éteint, tandis que pour OFt>0, fonctionnement en mode Duty Cycle (voir schéma <b>Duty Cycle</b> )   | 0...250      | 1      | 1-2    | min  |
|                                     | dOn   | Temps de retard d'activation du relais du compresseur à partir de l'appel  | 0...250      | 0      | 1-2    | s    |
|                                     | dOf   | Temps de retard après larrêt ; entre larrêt du relais du compresseur et le nouvel allumage, il faut que le temps indiqué se soit écoulé.   | 0...250      | 0      | 1-2    | min  |
| Régulateur dégivrage-étiquette dEF  | dbi   | Temps de retard entre les allumages ; entre deux allumages successifs du compresseur, il faut que le temps indiqué se soit écoulé.   | 0...250      | 0      | 1-2    | min  |
|                                     | OdO   | Temps de retard de l'activation des sorties à partir de l'allumage de l'instrument ou après une coupure de tension. Non actif se=0   | 0...250      | 0      | 1-2    | min  |
|                                     | dtY   | Type de dégivrage.<br>0=dégivrage électrique<br>1=dégivrage à inversion de cycle (gaz chaud)<br>2=dégivrage en mode Free (désactivation du compresseur)  | 0/1/2        | 0      | 1-2    | flag |
|                                     | dit   | Temps d'intervalle entre le début de deux dégivrages successifs ; 0=fonction invalidée   | 0...250      | 6      | 1-2    | ore  |
|                                     | dt1   | Unité de mesure pour les intervalles de dégivrage (par. dit)<br>0="dit" exprimé en heures<br>1="dit" exprimé en minutes<br>2="dit" exprimé en secondes   | 0/1/2        | 0      | 2      | flag |
|                                     | dt2   | Unité de mesure pour la durée du dégivrage (paramètre dEt)<br>0=paramètre "dEt" exprimé en heures<br>1=paramètre "dEt" exprimé en minutes<br>2=paramètre "dEt" exprimé en secondes   | 0/1/2        | 1      | 2      | flag |
|                                     | dCt   | Sélection du mode de comptage de l'intervalle de dégivrage.<br>0=heures de fonctionnement du compresseur (méthode DIGIFROST®). Dégivrage actif seulement si le compresseur est allumé.<br>1=heures de marche de l'appareil ; la mesure du dégivrage est toujours active si la machine est allumée<br>2=arrêt du compresseur. À chaque arrêt du compresseur, un cycle de dégivrage dégivrage en fonction du par. dtY<br>3=avec RTC.<br>Dégivrage et horaires réglages avec les par. dE1...dE8, F1...F8. | 0/1/2/3      | 1      | 1-2    | flag |
|                                     | dOH   | Temps de retard pour le début du premier dégivrage à partir de l'allumage de l'instrument.   | 0...59       | 0      | 1-2    | min  |
|                                     | dEt   | Time-out de dégivrage ; il détermine la durée maximum du dégivrage.  | 1...250      | 30     | 1-2    | min  |
|                                     | dE2   | time-out du dégivrage sur le deuxième évaporateur ; donne la durée maximale du dégivrage sur le 2e évaporateur   | 1...250      | 30     | 2      | min  |

**NOTE : Au niveau 1, les répertoires affichent tous les paramètres du niveau 1. Au niveau 2, les répertoires affichent tous et seulement les paramètres du niveau 2. Le symbole 1-2 indique les paramètres visibles dans les deux niveaux du menu**

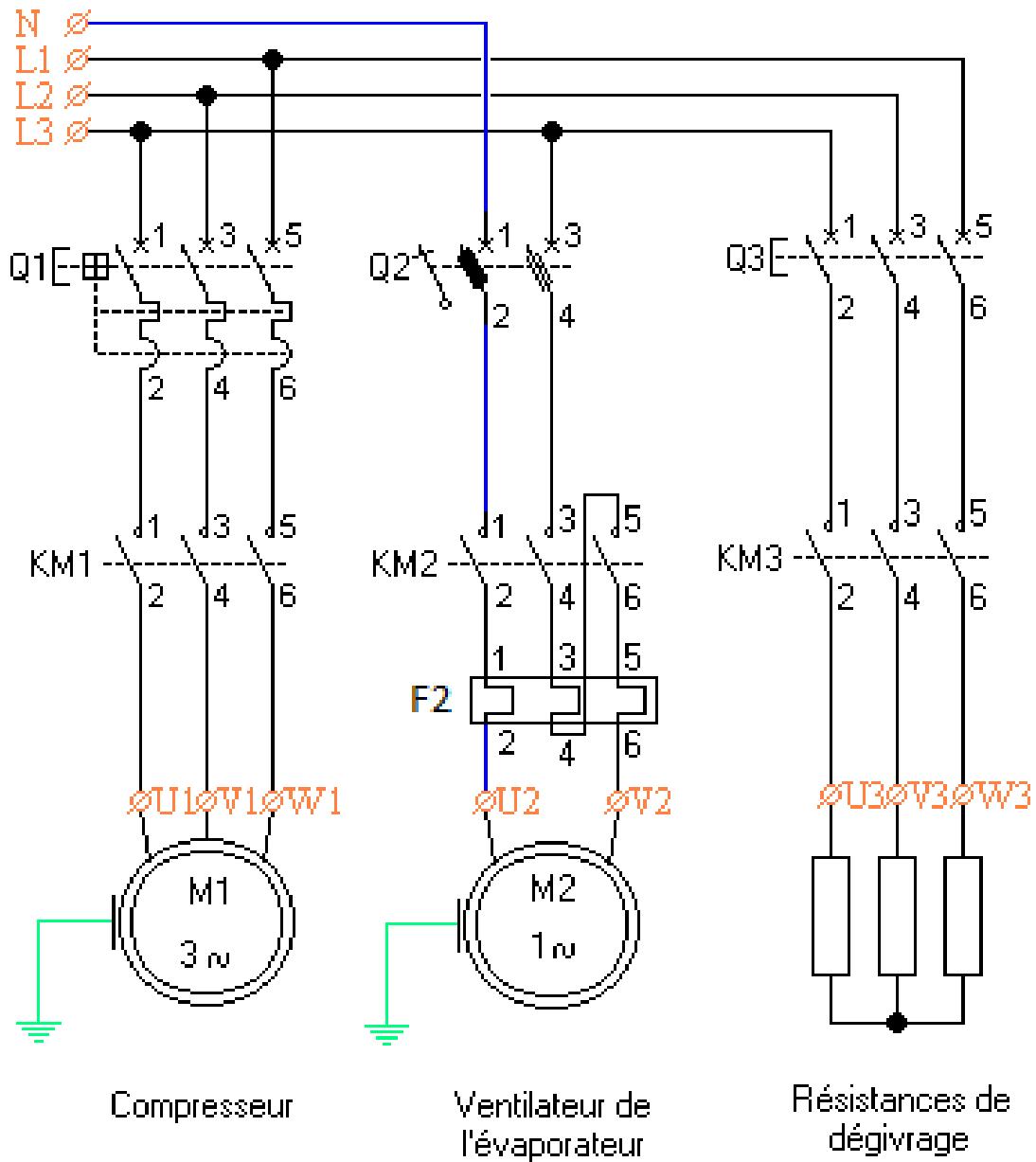
|  |                          |                   |                |
|--|--------------------------|-------------------|----------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021   |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 13 sur 18 |

| PAR.  | DESCRIPTION | RANGE   | DÉFAUT        | VALEUR* | NIVEAU** | U.M.       |
|---|-------------|---|---------------|---------|----------|------------|
| Régulateur dégivrage-étiquette dEF          | dSt         | Température de fin de dégivrage (déterminée par la sonde de l'évaporateur)  | -50.0...150   | 8.0     | 1-2      | °C/°F      |
|   | dS2         | Température de fin de dégivrage (déterminée par la sonde sur le 2e évaporateur)   | -50.0...150   | 8.0     | 2        | °C/°F      |
|   | dPO         | Détermine si, à l'allumage de l'instrument, il faut activé à l'allumage de l'instrument (à condition que la température de l'évaporateur le permet)<br>y=dégivrage activé à l'allumage<br>n=dégivrage non activé à l'allumage                               | n/y           | n       | 1-2      | flag       |
|   | tcd         | Temps minimum de chaque état du compresseur avant le dégivrage.<br>Temps de "On" si >0 ; Temps de "Off" si >0   | -31...31      | 0       | 2        | min        |
|   | Cod         | Temps d'état en "Off" du compresseur à proximité du cycle de dégivrage. Le compresseur n'est pas allumé si le cycle de dégivrage est prévu au sein du temps indiqué par le paramètre.<br>0=Fonction exclue  | 0...60        | 0       | 2        | min        |
|   | "dd" (2)    | dE1...dE8 ; horaire de début de dégivrage pendant les jours ouvrables   | 0...23/0...59 | 24      | 1-2      | heures/min |
|   | "Fd" (2)    | F1...F8 horaire de début de dégivrage pendant les jours fériés  | 0...23/0...59 | 24      | 1-2      | heures/min |
|   | FPt         | Détermine si "FSt" et "Fot" sont exprimés en valeur absolue ou en valeur relative au point de consigne<br>0=valeur absolue ; 1=valeur relative au point de consigne   | 0/1           | 0       | 2        | flag       |
| Régulateur ventilateurs-étiquette label FAn | FSt         | Température de blocage des ventilateurs. Limite de température qui, si elle est dépassée par la valeur lue par la sonde de l'évaporateur, provoque l'arrêt des ventilateurs.  | -50.0...150.0 | 2.0     | 1-2      | °C/°F      |
|   | Fot         | Temporisateur de démarrage des ventilateurs. Si la température lue par la sonde de l'évaporateur est inférieure à la valeur programmée, les ventilateurs restent éteints.   | -50.0...150.0 | -50.0   | 2        | °C/°F      |
|   | FAd         | Défibrillateur d'intervention de l'activation du ventilateur. (voir "FSt", "Fot")   | 1.0...50.0    | 2.0     | 1-2      | °C/°F      |
|   | Fdt         | Temps de retard à l'activation des ventilateurs après un dégivrage  | 0...250       | 0       | 1-2      | min        |
|   | dt          | Temps d'égouttement   | 0...250       | 0       | 1-2      | min        |
|   | dFd         | Invalidation des ventilateurs de l'évaporateur.<br>y=ventilateurs invalidés<br>n=ventilateurs validés   | y/n           | y       | 1-2      | flag       |
|   | FCO         | Invalidation des ventilateurs avec compresseur éteint (Off)<br>y=ventilateurs actifs (avec thermostatation ; en fonction de la valeur lue par la sonde de dégivrage, voir "FSt")<br>n=ventilateurs éteints<br>dc=duty cycle (à travers par. "Fon" et "FoF") | n/y/dc        | y       | 1-2      | flag       |
|   | Fod         | Validation du blocage des ventilateurs avec porte ouverte et remise en marche des ventilateurs à la fermeture (si actifs)<br>n=blocage des ventilateurs y=ventilateurs inaltérés  | n/y           | n       | 2        | flag       |
|   | FdC         | Temps de retard de l'arrêt des ventilateurs après l'arrêt du compresseur<br>0=fonction exclue   | 0...99        | 0       | 2        | min        |
|   | Fon         | Temps d'allumage des ventilateurs en mode Duty Cycle ; valable pour FCO=dc et H42=1 (présence de sonde 2)   | 0...99        | 0       | 2        | min        |
|   | FoF         | Temps d'arrêt des ventilateurs en mode Duty Cycle ; valable pour FCO=dc et H42=1 (présence de sonde 2)  | 0...99        | 0       | 2        | min        |
| Alarmes-étiquette AL                        | Att         | Détermine si "LAL" et "HAL" sont exprimés en valeur absolue ou comme différentiel par rapport au set-point<br>0=valeur absolue<br>1=valeur relative au point de consigne  | 0/1           | 0       | 2        | flag       |
|   | AFd         | Défibrillateur des alarmes  | 1.0...50.0    | 2.0     | 1-2      | °C/°F      |
|   | HAL (4)     | Alarme de maximum. Limite de température (dont l'état de valeur absolue ou relative est réglé par "Att") au-delà de laquelle l'alarme est activée.  | LAL...150.0   | 50.0    | 1-2      | °C/°F      |
|   | LAL (4)     | Alarme de minimum. Limite de température (dont l'état de valeur absolue ou relative est réglé par "Att") au-dessous de laquelle l'alarme est activée.   | -50.0...HAL   | -50.0   | 1-2      | °C/°F      |
|   | PAO (5)     | Temps d'exclusion des alarmes à l'allumage de l'instrument après une coupure de tension   | 0...10        | 0       | 1-2      | ore        |
|   | dAO         | Temps d'exclusion des alarmes après le dégivrage  | 0...999       | 0       | 1-2      | min        |

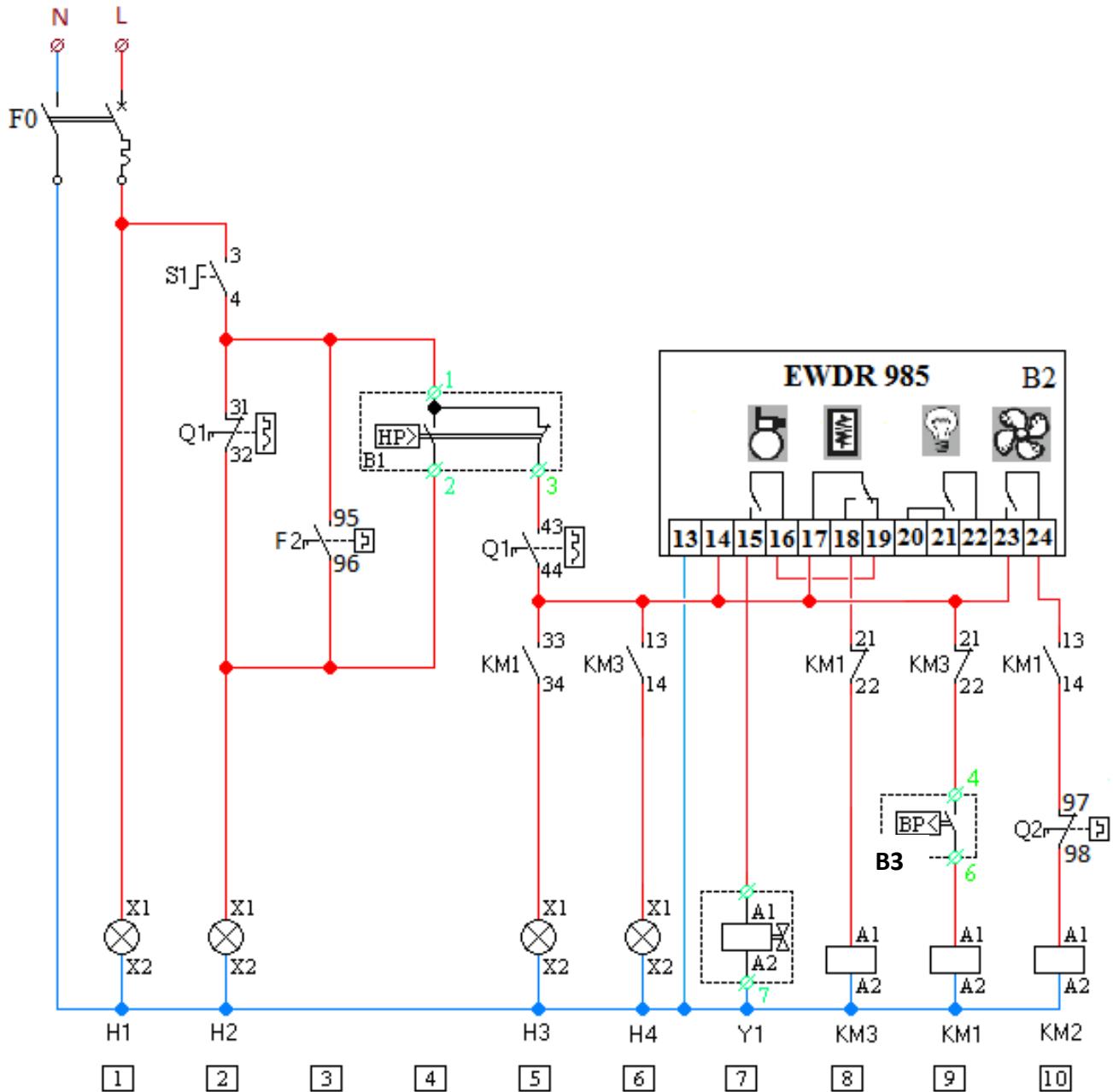
NOTE : Au niveau 1, les répertoires affichent tous les paramètres du niveau 1. Au niveau 2, les répertoires affichent tous et seulement les paramètres du niveau 2. Le symbole 1-2 indique les paramètres visibles dans les deux niveaux du menu

|  |                          |                   |                |
|--|--------------------------|-------------------|----------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021   |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 14 sur 18 |

## DT8 – Schéma électrique de puissance



## DT9 – Schéma électrique de commande



## **DT10 – Procédure de consignation électrique**

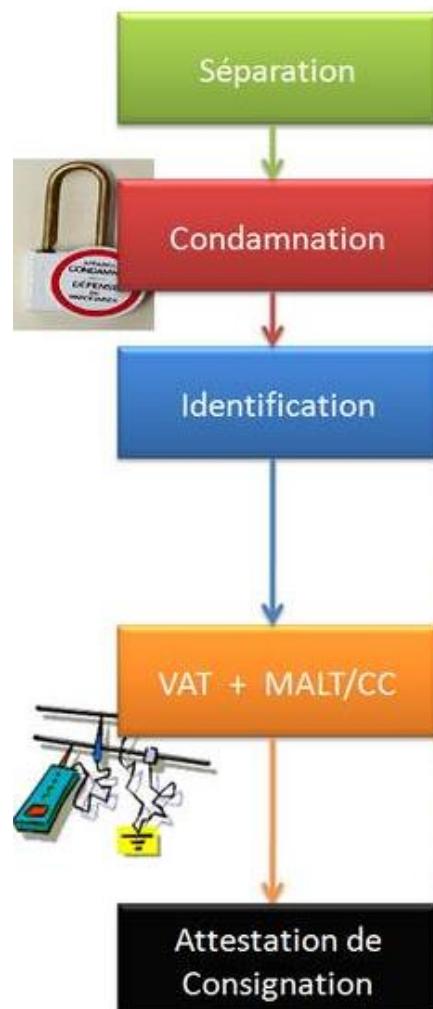
Le but de la consignation suivant la NFC 18-510 est de mettre hors tension la zone de l'installation ou de l'équipement sur lequel des personnes vont réaliser des travaux électriques.

Il faut :

- Mettre hors tension ;
- Assurer que cet état soit certain.

La consignation est menée sous la responsabilité d'un(e) chargé(e) de consignation habilité BR agissant pour son propre compte (ainsi que pour l'exécutant intervenant sous sa responsabilité).

Les cinq étapes de la consignation :



|  |                          |                   |                |
|--|--------------------------|-------------------|----------------|
| CAP Installateur en froid et conditionnement d'air | Code : 2106-CAP IFCA EP1 | DOSSIER TECHNIQUE | Session 2021   |
| EP1 Préparation d'une réalisation                  | Durée : 3H00             | Coefficient : 2   | Page 17 sur 18 |

## **DT11 – Les différentes habilitations électriques**

## 1. Définition

- **L'habilitation électrique est la reconnaissance par l'employeur (Autorité Territoriale), de la capacité d'un agent à accomplir en sécurité les tâches qui lui sont demandées.**
  - Le titre d'habilitation est une **autorisation écrite** qui détermine l'activité d'un agent, le champ d'application et les limites des opérations comportant un risque électrique que la personne peut effectuer.

## 2. Réglementation

**Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 modifié**, relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

**Recueil UTE C 18-510**, recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.

## **Recueil UTE C 18-530, carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité - non électricien (BO, HO), exécutant (B1, H1), chargé d'interventions (BR).**

## **Recueil UTE C 18-540**, carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité - Basse tension - Hors tension.

### 3. Personnels concernés

#### ▪ Qui doit être habilité ?

- Le personnel « non électricien » effectuant des petites interventions d'ordre électrique (remplacement de fusibles, de lampes, nettoyage...),
  - Le personnel « non électricien » effectuant des travaux non électriques (peinture, maçonnerie, élagage à proximité de conducteur ou de locaux électriques...),
  - Le personnel « électricien » effectuant des travaux électriques en basse (BT) ou haute tension (HT).

#### ▪ Quels types d'habilitations pour quels types d'activités ?



- Domaine de tension sur lequel le titulaire de l'habilitation peut intervenir

  - **B** : BT (Basse Tension) / TBT (Très Basse Tension) :  $0 \leq U \leq 1000 \text{ V}$
  - **H** : HT (Haute Tension) :  $1000 \text{ V} \leq U$

## Indice numérique

- 0 : travaux d'ordre non électrique (non électricien)
  - 1 : travaux d'ordre électrique (exécutant électricien)
  - 2 : chargé de travaux d'ordre électrique (quel que soit le nombre d'exécutant placé sous ses ordres)

#### **Nature des opérations pouvant être réalisées**

- **C** : consignations
  - **N** : travaux de nettoyage sous tension
  - **R** : mesurages, raccordements, dépannages, essais...
  - **T** : travail sous tension
  - **V** : travail au voisinage de pièces nues

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.