

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | 4h Coef 3         |

**Documents remis au candidat:**

|            |                    |               |
|------------|--------------------|---------------|
| Question 1 | page 2/20          | sur 20 points |
| Annexe 1   | page 3/20 à 8/20   |               |
| Question 2 | page 9/20          | sur 15 points |
| Annexe 2   | page 10/20 à 11/20 |               |
| Question 3 | page 12/20         | sur 15 points |
| Annexe 3   | page 13/20 à 14/20 |               |
| Question 4 | page 15/20         | sur 20 points |
| Annexe 4   | page 16/20 à 17/20 |               |
| Question 5 | page 18/20         | sur 30 points |
| Annexe 5   | page 19/20 à 20/20 |               |

**Documents à rendre:**

|                        |
|------------------------|
| Document réponse n°1-1 |
| Document réponse n°2-1 |
| Document réponse n°3-1 |
| Document réponse n°4-1 |
| Document réponse n°5-1 |

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | <b>4h Coef 3</b>  |

## CHOIX ET SELECTION DU MATERIEL n°1 sur 20 points

### Contexte :

Dans le cadre de la rénovation d'un centre hospitalier, un circuit d'eau glacée doit être installé. On vous demande de sélectionner une partie du matériel pour le circuit d'eau glacée.

### Vous disposez : (conditions ressources)

- De la documentation MTA page 4/20 et 5/20 de l'annexe 1;
- De la documentation contacteur page 6/20 de l'annexe 1;
- De la documentation disjoncteur page 7/20 de l'annexe 1;
- De l'extrait du CCTP du centre hospitalier page 8/20 de l'annexe 1;
- Tension du circuit de commande = 230V

| <b><u>Vous devez : (travail demandé)</u></b>   | <b><u>Réponse sur</u></b>                           |
|--|---|
| a) A partir des documents fournis, sélectionner le refroidisseur de liquide à condensation par air. Justifier votre réponse.                           | - copie<br>anonymée                                 |
| b) Sélectionner le circulateur du circuit d'eau glacée en précisant la dimension de la roue. Justifier votre réponse.                                  | - copie<br>anonymée et<br>document<br>réponse n°1-1 |
| c) A partir du CCTP page 8/20 et de la doc page 5/20, sélectionner le disjoncteur et le contacteur de chacun des compresseurs. Justifier votre réponse | - copie<br>anonymée,                                |

### Critères d'évaluation :

- Les critères de sélection du groupe sont clairement écrits et correspondent au CCTP.
- La référence du groupe choisi est correcte.
- Les critères de sélection du circulateur sont clairement écrits et correspondent au CCTP.
- La référence du circulateur choisi est correcte.
- Les critères de sélection du disjoncteur et du contacteur sont clairement écrits et correspondent au choix des compresseurs.
- Les références des appareils électriques choisis sont correctes.

### Notation

sur 5  
  
sur .2  
sur 4  
  
sur 2  
sur 5  
  
sur .2

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | <b>4h Coef 3</b>  |

# ANNEXE 1

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Documentation M.T.A.      | page 4/20 et 5/20 |
| Documentation contacteur  | page 6/20         |
| Documentation disjoncteur | page 7/20         |
| CCTP                      | page 8/20         |

### E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation

Unité U.11

Dossier sujet

4h Coef 3

ARIES / HARIES

#### 1. Généralités

La nouvelle gamme de refroidisseurs de liquide ARIES et de pompes à chaleur HARIES sont des unités monobloc à condensation à air, avec compresseurs hermétiques de type Scroll et contrôle par microprocesseur. Une batterie adaptée munie, dans la partie inférieure, d'un tuyau toujours consacré au passage de gaz chaud et une nouvelle logique de dégivrage, basée sur la différence de température entre évaporation et milieu ambiant, permettent aux pompes à chaleur HARIES d'éliminer la glace des batteries, de drainer complètement l'eau de dégivrage et d'effectuer des cycles de dégivrage réduits, évitant ainsi des pertes d'énergie inutiles.

La gestion de chaque refroidisseur ARIES et pompe à chaleur HARIES est confiée à un contrôleur par microprocesseur (appelé pCO2) qui permet la gestion de 4 étages de puissance. Pour toutes les machines, l'interface utilisateur est le nouvel afficheur à cristaux liquides semigraphique et rétroéclairé appelé pGD.

Toutes les machines ont un degré de protection IP54 et donc sont appropriées pour être installées à l'extérieur. Elles ont en outre deux circuits frigorifiques indépendants avec deux ou plusieurs compresseurs pour chaque circuit. L'alimentation électrique est 400/3/450. Tous les refroidisseurs ARIES et les pompes à chaleur HARIES sont réalisés en utilisant des composants de grande marque et sont conçus, produits et contrôlés conformément aux normes ISO9001 :2000. Toutes les données indiquées dans ce catalogue se réfèrent à des machines standard et à des conditions nominales de fonctionnement (sauf spécification différente).

#### 1. General

The chillers ARIES and heat pumps HARIES is a series of aircooled packaged liquid chillers with Scroll type hermetic compressors and built-in microprocessor control. A specific coil, the lower part of which is equipped with a dedicated pipeline for the passage of hot gas, plus new defrost logic based on the difference between evaporation temperature and ambient temperature, allow the HARIES heat pump to eliminate ice formation on the coils, drain off totally the defrost water, and reduce power consumption by reducing the duration of defrost cycles.

The management of each ARIES chiller and HARIES heat pump is entrusted to a microprocessor control (denominated pCO<sup>2</sup>), which enables the management of 4 capacity steps. The user interface for all the machines is the new semigraphic and backlighted LCD display denominated pGD.

All machines, with IP54 protection rating, are suitable for outdoor installation. They have two independent cooling circuits, with two or more compressors for each circuit. The power supply is 400/3/50.

Top quality brand components are carefully selected for these machines that are designed, produced and tested in compliance with ISO 9001:2000 standards.

All the data presents in this catalogue refers to the standard units at the nominal conditions of working (except when differently specified).

#### 2. Versions

Les refroidisseurs ARIES et les pompes à chaleur HARIES sont disponibles en 3 versions:

"N" appropriée pour des milieux ambiants jusqu'à 46 °C (-10 °C en modalité Pompe à chaleur).

"SN" appropriée pour des milieux ambiants jusqu'à 43 °C (-10 °C en modalité Pompe à chaleur), avec niveau de bruit réduit d'environ 6 dB(A) par rapport à la version "N". Le niveau de bruit est réduit grâce à l'emploi de ventilateurs ayant un nombre de tours réduit.

"SSN" appropriée pour des milieux ambiants jusqu'à 41 °C (-10 °C en modalité pompe à chaleur). Par rapport à la version "N" le niveau de bruit est réduit grâce à l'emploi de condenseurs plus puissants, de ventilateurs à nombre de tours réduits et à une meilleure isolation sonore du compartiment compresseurs.

#### 2. Versions

The ARIES and HARIES are available in three versions:

"N" suitable for ambient temperatures up to 46 °C (-10 °C in heat pump mode)

"SN" suitable for ambient temperatures up to 43 °C (-10 °C in heat pump mode) with sound pressure level reduced by 6 dB(A) compared to the "N" version, thanks the use of low rpm fans.

"SSN" suitable for ambient temperature up to 41 °C (-10 °C in heat pump mode). The noise level is lower than the "N" version thanks to the larger coils, the low speed fans and a thicker acoustic insulation of the compressor room.



2

#### SOLUTIONS D'EAU ET GLYCOL ÉTHYLÈNE SOLUTIONS OF WATER AND ETHYLENE GLYCOL

|   |       | % Glycol éthylène en poids % Ethylene glycol by weight |       |       |       |       |       |
|---|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |       | 0  | 10    | 20    | 30    | 40    | 50    |
| Température de congélation Freezing temperature   | (°C)  | 0  | -3.7  | -8.7  | -15.3 | -23.5 | -35.6 |
| Facteur de correction puissance thermique/frigorifique Cooling/heating capacity correction factor | K1    | 1  | 0.99  | 0.98  | 0.97  | 0.96  | 0.93  |
| Facteur de correction puissance absorbée Absorbed power correction factor                         | Kp1   | 1  | 0.99  | 0.98  | 0.98  | 0.97  | 0.95  |
| Facteur de correction pertes de charge Pressure drop correction factor                            | Kdp1  | 1  | 1.083 | 1.165 | 1.248 | 1.330 | 1.413 |
| Coefficient de correction débit eau (l) Water flow correction factor (l)                          | Krwt1 | 1  | 1.02  | 1.05  | 1.07  | 1.11  | 1.13  |

Multiplier les performances de la machine par les coefficients de correction indiqués sur le tableau. Multiply the unit performance by the correction factors given in the table. ( $Ph^* = Ph \times K1$ ).

(1) Krwt1 = coefficient de correction (correspondant à la puissance thermique/frigorifique corrigée avec K1) pour obtenir le débit d'eau avec un saut thermique de 5 °C. Correction factor (referred to the heating/cooling capacity corrected by K1) to obtain the water flow with a  $\Delta t$  of 5 °C.

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air |  | SESSION.<br>2008 |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |  |                  |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    |  | Unité U.11       |
| <b>Dossier sujet</b>  |  | 4h Coef 3        |

**PERFORMANCES REFROIDISSEUR CHILLER PERFORMANCES**

**R407C**

| Refroidissement<br>Cooling | tu (°C) | Température ambiante Ta °C Ambient temperature Ta °C |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           | T max.<br>(°C) |
|----------------------------|---------|--|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|----------------|
|                            |         | 30   |         |           | 35      |         |           | 38      |         |           | 40      |         |           | 43      |         |           | 46      |         |           |                |
|                            |         | Pf (kW)  | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) |                |
| <b>N</b>                   | 5       | 214.7  | 62.7    | 36.9      | 203.6   | 69.2    | 35.0      | 196.8   | 73.6    | 33.9      | 192.2   | 76.7    | 33.1      | 185.1   | 81.6    | 31.8      | 177.9   | 87.0    | 30.6      | 47.0           |
|                            | 6       | 222.6  | 63.5    | 38.3      | 211.2   | 70.1    | 36.3      | 204.2   | 74.5    | 35.1      | 199.4   | 77.7    | 34.3      | 192.0   | 82.7    | 33.0      | 184.5   | 88.1    | 31.7      | 46.0           |
|                            | 7       | 230.7  | 64.4    | 39.7      | 218.9   | 71.1    | 37.7      | 211.7   | 75.5    | 36.4      | 206.7   | 78.7    | 35.5      | 199.1   | 83.7    | 34.2      | 191.3   | 89.2    | 32.9      | 46.0           |
|                            | 8       | 239.0  | 65.4    | 41.1      | 226.9   | 72.1    | 39.0      | 219.3   | 76.5    | 37.7      | 214.1   | 79.7    | 36.8      | 206.3   | 84.8    | 35.5      |         |         |           | 45.0           |
|                            | 9       | 247.6  | 66.3    | 42.6      | 235.0   | 73.1    | 40.4      | 227.2   | 77.7    | 39.1      | 221.8   | 80.8    | 38.2      | 213.7   | 86.0    | 36.8      |         |         |           | 45.0           |
| 10                         | 256.3   | 67.3   | 44.1    | 243.3     | 74.2    | 41.8    | 235.2     | 78.8    | 40.5    | 229.7     | 82.0    | 39.5    | 221.3     | 87.1    | 38.1    |           |         |         | 44.0      |                |
| <b>SN</b>                  | 5       | 210.9  | 67.9    | 36.3      | 199.6   | 75.0    | 34.3      | 192.7   | 79.7    | 33.1      | 188.0   | 83.1    | 32.3      | 180.8   | 88.6    | 31.1      |         |         |           | 44.0           |
|                            | 6       | 218.6  | 68.9    | 37.6      | 206.9   | 76.2    | 35.6      | 199.8   | 81.0    | 34.4      | 194.9   | 84.4    | 33.5      | 187.5   | 89.9    | 32.2      |         |         |           | 43.0           |
|                            | 7       | 226.5  | 70.1    | 39.0      | 214.4   | 77.4    | 36.9      | 207.0   | 82.3    | 35.6      | 201.9   | 85.7    | 34.7      | 194.2   | 91.3    | 33.4      |         |         |           | 43.0           |
|                            | 8       | 234.4  | 71.2    | 40.3      | 222.0   | 78.6    | 38.2      | 214.3   | 83.5    | 36.9      | 209.1   | 87.1    | 36.0      |         |         |           |         |         |           | 42.0           |
|                            | 9       | 242.6  | 72.4    | 41.7      | 229.8   | 79.9    | 39.5      | 221.8   | 84.9    | 38.2      | 216.5   | 88.4    | 37.2      |         |         |           |         |         |           | 41.0           |
| 10                         | 251.0   | 73.6   | 43.2    | 237.7     | 81.2    | 40.9    | 229.5     | 86.3    | 39.5    | 223.9     | 89.9    | 38.5    |           |         |         |           |         |         | 41.0      |                |
| <b>SSN</b>                 | 5       | 210.7  | 68.1    | 36.2      | 199.5   | 75.3    | 34.3      | 192.5   | 80.0    | 33.1      | 187.8   | 83.4    | 32.3      |         |         |           |         |         |           | 42.0           |
|                            | 6       | 218.4  | 69.2    | 37.6      | 206.8   | 76.5    | 35.6      | 199.5   | 81.3    | 34.3      | 194.7   | 84.8    | 33.5      |         |         |           |         |         |           | 41.0           |
|                            | 7       | 226.2  | 70.3    | 38.9      | 214.2   | 77.7    | 36.8      | 206.7   | 82.6    | 35.6      | 201.7   | 86.1    | 34.7      |         |         |           |         |         |           | 41.0           |
|                            | 8       | 234.3  | 71.5    | 40.3      | 221.7   | 78.9    | 38.1      | 214.1   | 83.9    | 36.8      | 208.9   | 87.4    | 35.9      |         |         |           |         |         |           | 40.0           |
|                            | 9       | 242.4  | 72.7    | 41.7      | 229.6   | 80.2    | 39.5      | 221.6   | 85.3    | 38.1      |         |         |           |         |         |           |         |         |           | 39.0           |
| 10                         | 250.8   | 74.0   | 43.1    | 237.5     | 81.6    | 40.8    | 229.2     | 86.7    | 39.4    |           |         |         |           |         |         |           |         |         | 39.0      |                |

**PERFORMANCES POMPE À CHALEUR HEAT PUMP PERFORMANCES**

**R407C**

| Refroidissement<br>Cooling | tu (°C) | Température ambiante Ta °C Ambient temperature Ta °C |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           | T max.<br>(°C) |
|----------------------------|---------|--|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|----------------|
|                            |         | 30   |         |           | 35      |         |           | 38      |         |           | 40      |         |           | 43      |         |           | 45      |         |           |                |
|                            |         | Pf (kW)  | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Pf (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) |                |
| <b>N</b>                   | 5       | 217.3  | 63.2    | 37.4      | 205.5   | 69.5    | 35.3      | 198.2   | 73.7    | 34.1      | 193.2   | 76.7    | 33.2      | 185.8   | 81.4    | 32.0      | 180.7   | 84.8    | 31.1      | 45.0           |
|                            | 6       | 224.8  | 63.9    | 38.7      | 212.6   | 70.3    | 36.6      | 205.1   | 74.5    | 35.3      | 200.0   | 77.5    | 34.4      | 192.2   | 82.3    | 33.1      |         |         |           | 44.0           |
|                            | 7       | 232.6  | 64.6    | 40.0      | 220.0   | 71.1    | 37.8      | 212.2   | 75.4    | 36.5      | 206.9   | 78.4    | 35.6      | 198.9   | 83.2    | 34.2      |         |         |           | 44.0           |
|                            | 8       | 240.4  | 65.4    | 41.4      | 227.4   | 72.0    | 39.1      | 219.4   | 76.3    | 37.7      | 213.9   | 79.3    | 36.8      | 205.7   | 84.1    | 35.4      |         |         |           | 43.0           |
|                            | 9       | 248.5  | 66.2    | 42.7      | 235.0   | 72.8    | 40.4      | 226.7   | 77.2    | 39.0      | 221.1   | 80.2    | 38.0      | 212.6   | 85.1    | 36.6      |         |         |           | 43.0           |
| 10                         | 256.8   | 67.0   | 44.2    | 242.8     | 73.7    | 41.8    | 234.2     | 78.1    | 40.3    | 228.4     | 81.2    | 39.3    |           |         |         |           |         |         | 42.0      |                |
| <b>SN</b>                  | 5       | 211.2  | 66.7    | 36.3      | 199.3   | 73.4    | 34.3      | 191.9   | 77.8    | 33.0      | 186.9   | 81.0    | 32.2      |         |         |           |         |         |           | 42.0           |
|                            | 6       | 218.4  | 67.5    | 37.6      | 206.0   | 74.3    | 35.4      | 198.5   | 78.8    | 34.1      | 193.3   | 81.9    | 33.2      |         |         |           |         |         |           | 41.0           |
|                            | 7       | 225.7  | 68.4    | 38.8      | 213.0   | 75.3    | 36.6      | 205.1   | 79.8    | 35.3      | 199.8   | 83.0    | 34.4      |         |         |           |         |         |           | 41.0           |
|                            | 8       | 233.2  | 69.3    | 40.1      | 220.1   | 76.3    | 37.9      | 211.9   | 80.8    | 36.4      | 206.5   | 84.1    | 35.5      |         |         |           |         |         |           | 40.0           |
|                            | 9       | 240.9  | 70.3    | 41.4      | 227.2   | 77.3    | 39.1      | 218.9   | 81.9    | 37.6      | 213.1   | 85.1    | 36.7      |         |         |           |         |         |           | 40.0           |
| 10                         | 248.6   | 71.3   | 42.8    | 234.6     | 78.3    | 40.3    | 225.8     | 83.0    | 38.8    |           |         |         |           |         |         |           |         |         | 39.0      |                |
| <b>SSN</b>                 | 5       | 213.7  | 65.2    | 36.7      | 201.7   | 71.8    | 34.7      | 194.4   | 76.1    | 33.4      | 189.5   | 79.2    | 32.6      |         |         |           |         |         |           | 42.0           |
|                            | 6       | 220.9  | 66.0    | 38.0      | 208.7   | 72.6    | 35.9      | 201.1   | 77.0    | 34.6      | 196.0   | 80.1    | 33.7      |         |         |           |         |         |           | 42.0           |
|                            | 7       | 228.5  | 66.8    | 39.3      | 215.7   | 73.5    | 37.1      | 208.0   | 78.0    | 35.8      | 202.6   | 81.1    | 34.9      |         |         |           |         |         |           | 41.0           |
|                            | 8       | 236.1  | 67.7    | 40.6      | 223.0   | 74.5    | 38.4      | 214.9   | 78.9    | 37.0      | 209.5   | 82.1    | 36.0      |         |         |           |         |         |           | 41.0           |
|                            | 9       | 243.9  | 68.6    | 42.0      | 230.4   | 75.4    | 39.6      | 222.0   | 79.9    | 38.2      | 216.4   | 83.1    | 37.2      |         |         |           |         |         |           | 40.0           |
| 10                         | 251.9   | 69.5   | 43.3    | 237.8     | 76.4    | 40.9    | 229.2     | 80.9    | 39.4    |           |         |         |           |         |         |           |         |         | 39.0      |                |

| Chauffage<br>Heating | tu (°C) | Température ambiante Ta °C Ambient temperature Ta °C |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           |         |         |           | T min.<br>(°C) |
|----------------------|---------|--|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|----------------|
|                      |         | -5   |         |           | 0       |         |           | 5       |         |           | 10      |         |           | 15      |         |           | 20      |         |           |                |
|                      |         | Ph (kW)  | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Ph (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Ph (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Ph (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Ph (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) | Ph (kW) | Pa (kW) | Fw (m³/h) |                |
| <b>N</b>             | 30      | 177.2  | 49.5    | 30.5      | 202.6   | 50.1    | 34.9      | 230.2   | 51.0    | 39.6      | 260.6   | 51.6    | 44.8      | 294.0   | 52.3    | 50.6      | 331.4   | 53.1    | 57.0      | -10.0          |
|                      | 35      | 176.3  | 54.5    | 30.3      | 201.0   | 55.2    | 34.6      | 227.5   | 56.1    | 39.1      | 257.6   | 56.9    | 44.3      | 289.3   | 57.7    | 49.8      | 325.3   | 58.4    | 56.0      | -10.0          |
|                      | 40      | 176.3  | 60.2    | 30.3      | 200.1   | 61.0    | 34.4      | 225.7   | 61.8    | 38.8      | 255.3   | 62.8    | 43.9      | 287.1   | 63.7    | 49.4      | 322.0   | 64.6    | 55.4      | -10.0          |
|                      | 45      | 176.7  | 66.7    | 30.4      | 199.6   | 67.6    | 34.3      | 224.3   | 68.5    | 38.6      | 252.6   | 69.4    | 43.4      | 284.2   | 70.4    | 48.9      | 317.6   | 71.4    | 54.6      | -10.0          |
|                      | 50      | 177.7  | 74.0    | 30.6      | 199.6   | 74.9    | 34.3      | 223.5   | 75.9    | 38.4      | 251.0   | 76.9    | 43.2      | 280.7   | 78.1    | 48.3      | 313.6   | 79.2    | 53.9      | -6.0           |
| 55                   |         |  |         | 200.1     | 83.1    | 34.4    | 223.2     | 84.2    | 38.4    | 249.1     | 85.3    | 42.9    | 276.2     | 86.5    | 47.5    | 310.5     | 87.9    | 53.4    | -1.0      |                |
| <b>SN</b>            | 30      | 173.7  | 49.4    | 29.9      | 197.8   | 50.1    | 34.0      | 224.2   | 50.7    | 38.6      | 253.8   | 51.5    | 43.7      | 285.9   | 52.2    | 49.2      | 321.0   | 52.9    | 55.2      | -10.0          |
|                      | 35      | 172.7  | 54.4    | 29.7      | 196.7   | 55.1    | 33.8      | 221.9   | 55.9    | 38.2      | 251.2   | 56.7    | 43.2      | 282.0   | 57.5    | 48.5      | 317.3   | 58.3    | 54.6      | -10.0          |
|                      | 40      | 172.8  | 60.1    | 29.7      | 195.9   | 60.9    | 33.7      | 220.6   | 61.7    | 37.9      | 249.5   | 62.5    | 42.9      | 280.9   | 63.4    | 48.3      | 311.1   | 64.3    | 53.5      | -10.0          |
|                      | 45      | 173.6  | 66.5    | 29.9      | 195.7   | 67.3    | 33.7      | 220.0   | 68.2    | 37.8      | 247.1   | 69.1    | 42.5      | 277.7   | 70.2    | 47.8      | 310.3   | 71.1    | 53.4      | -10.0          |
|                      | 50      | 174.8  | 73.9    | 30.1      | 196.1   | 74.8    | 33.7      | 218.8   | 75.6    | 37.6      | 245.3   | 76.6    | 42.2      | 274.7   | 77.7    | 47.3      | 306.6   | 78.8    | 52.7      | -5.0           |
| 55                   |         |  |         | 197.0     | 83.0    | 33.9    | 219.4     | 84.1    | 37.7    | 244.6     | 85.2    | 42.1    | 271.3     | 86.2    | 46.7    | 301.4     | 87.5    | 51.8    | 0.0       |                |
| <b>SSN</b>           | 30      | 174.8  | 49.4    | 30.1      | 200.0   | 50.1    | 34.4      | 226.6   | 50.9    | 39.0      | 255.7   | 51.6    | 44.0      | 288.1   | 52.2    | 49.5      | 323.9   | 52.9    | 55.7      | -10.0          |
|                      | 35      | 174.1  | 54.5    | 29.9      | 198.2   | 55.2    | 34.1      | 223.4   | 55.9    | 38.4      | 254.2   | 56.8    | 43.7      | 284.9   | 57.6    | 49.0      | 319.7   | 58.4    | 55.0      | -10.0          |
|                      | 40      | 174.0  | 60.1    | 29.9      | 196.9   | 60.9    | 33.9      | 222.3   | 61.7    | 38.2      | 250.8   | 62.7    | 43.1      | 281.5   | 63.6    | 48.4      | 314.1   | 64.4    | 54.0      | -10.0          |
|                      | 45      | 174.2  | 66.6    | 30.0      | 196.7   | 67.4    | 33.8      | 220.2   | 68.2    | 37.9      | 248.6   | 69.2    | 42.8      | 280.1   | 70.3    | 48.2      | 311.7   | 71.3    | 53.6      | -10.0          |
|                      | 50      | 175.5  | 73.9    | 30.2      | 196.9   | 74.8    | 33.9      | 220.7   | 75.8    | 38.0      | 246.6   | 76.7    | 42.4      | 276.7   | 77.9    | 47.6      | 308.6   | 79      | 53.1      | -5.0           |
| 55                   |         |  |         | 197.3     | 83.0    | 33.9    | 220.4     | 84.1    | 37.9    | 245.8     | 85.2    | 42.3    | 273.4     | 86.4    | 47.0    | 303.7     | 87.7    | 52.2    | 0.0       |                |

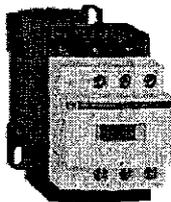
tu = température eau sortie évaporateur evaporator water outlet temperature. Ph = puissance thermique heating capacity. Pf = puissance frigorifique cooling capacity. Pa = puissance absorbée par les compresseurs power absorbed by the compressors. Fw = débit d'eau (Δt = 5 °C) water flow rate (Δt = 5 °C). L'interpolation des valeurs est admise mais pas leur extrapolation... Interpolation is allowed. Extrapolation is not permitted. Pour trouver Ph, Pf, Pa, et Fw pour Δt différents de 5 voir le tableau "Coefficients de correction pour Δt ≠ 5 °C". To calculate Ph, Pf, Pa, et Fw for Δt different from 5 °C examine the table "Correction factor for Δt ≠ 5 °C".  
 (2) température ambiante minimum. minimum ambient temperature. Si la température ambiante est inférieure à T min, la pompe à chaleur ne se bloque pas mais le système "unloading" de réduction de puissance par étages, intervient. When the ambient temperature is lower than the T min the heat pump doesn't stop but the "unloading" system capacity control is activated. (1) Si la température ambiante est supérieure à T max le refroidisseur ne se bloque pas mais le système "unloading" de réduction par étages de puissance, intervient. When the ambient temperature is higher than the T max the chiller doesn't stop but the "unloading" system capacity control is activated.



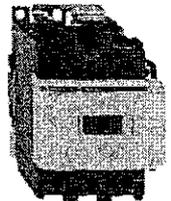
|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air |  | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |  |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    |  | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  |  | <b>4h Coef 3</b>  |

**E106** Contacteurs TeSys  
Modèle d

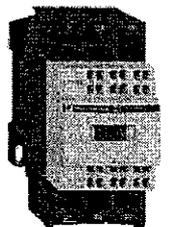
## Contacteurs modèle d Catégorie d'emploi AC-3



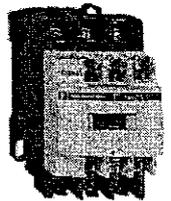
LC1 D09..



LC1 D95..



LC1 D123..



LC1 D129..

### Caractéristiques ►24505◄

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| conformité aux normes       | IEC 60947-1, 60947-4-1, NF C 63-110, VDE 0660, BS 5424, JEM 1038, EN 60947-1, EN 60947-4-1, GL, DNV, PTB, RINA en cours |
| certifications des produits | UL, CSA, conforme aux recommandations SNCF, Sichere Trennung  |

### Contacteurs tripolaires ►24505◄

| puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 (θ ≤ 60 °C) |       |       |       |       |       |        | courant assigné d'emploi en AC-3 | contacts auxiliaires instantanés | réf. de base à compléter par le repère de la tension (2) fixation (1) |            |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------------------------|----------------------------------|---|------------|
| 220 V   | 380 V | 415 V | 440 V | 500 V | 690 V | 1000 V |                                  |                                  |   |            |
| kW  | kW    | kW    | kW    | kW    | kW    | kW     | A                                |                                  |   |            |
| <b>raccordement par vis-étriers ou connecteurs</b>                                  |       |       |       |       |       |        |                                  |                                  |   |            |
| 2,2   | 4     | 4     | 4     | 5,5   | 5,5   | -      | 9                                | 1                                | 1   | LC1 D09..  |
| 3   | 5,5   | 5,5   | 5,5   | 7,5   | 7,5   | -      | 12                               | 1                                | 1   | LC1 D12..  |
| 4   | 7,5   | 9     | 9     | 10    | 10    | -      | 18                               | 1                                | 1   | LC1 D18..  |
| 5,5   | 11    | 11    | 11    | 15    | 15    | -      | 25                               | 1                                | 1   | LC1 D25..  |
| 7,5   | 15    | 15    | 15    | 18,5  | 18,5  | -      | 32                               | 1                                | 1   | LC1 D32..  |
| 9   | 18,5  | 18,5  | 18,5  | 18,5  | 18,5  | -      | 38                               | 1                                | 1   | LC1 D38..  |
| 11  | 18,5  | 22    | 22    | 22    | 30    | 22     | 40                               | 1                                | 1   | LC1 D40..  |
| 15  | 22    | 25    | 30    | 30    | 33    | 30     | 50                               | 1                                | 1   | LC1 D50..  |
| 18,5  | 30    | 37    | 37    | 37    | 37    | 37     | 65                               | 1                                | 1   | LC1 D65..  |
| 22  | 37    | 45    | 45    | 55    | 45    | 45     | 80                               | 1                                | 1   | LC1 D80..  |
| 25  | 45    | 45    | 45    | 55    | 45    | 45     | 95                               | 1                                | 1   | LC1 D95..  |
| 30  | 55    | 59    | 59    | 75    | 80    | 65     | 115                              | 1                                | 1   | LC1 D115.. |
| 40  | 75    | 80    | 80    | 90    | 100   | 75     | 150                              | 1                                | 1   | LC1 D150.. |

**raccordement pour cosses fermées ou barres**  
dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 6 devant le repère de la tension. Exemple : LC1 D09.. devient LC1 D096..

**raccordement par bornes à ressort**

|     |     |     |     |      |      |   |        |   |   |            |
|-----|-----|-----|-----|------|------|---|--------|---|---|------------|
| 2,2 | 4   | 4   | 4   | 5,5  | 5,5  | - | 9      | 1 | 1 | LC1 D093.. |
| 3   | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5  | 7,5  | - | 12     | 1 | 1 | LC1 D123.. |
| 4   | 7,5 | 9   | 9   | 10   | 10   | - | 18     | 1 | 1 | LC1 D183.. |
| 5,5 | 11  | 11  | 11  | 15   | 15   | - | 25     | 1 | 1 | LC1 D253.. |
| 7,5 | 15  | 15  | 15  | 18,5 | 18,5 | - | 32 (3) | 1 | 1 | LC1 D323.. |

**raccordement par cosses Faston**

ces contacteurs sont équipés de cosses Faston : 2 x 6,35 mm sur les pôles puissance et 1 x 6,35 mm sur les bornes de la bobine et des auxiliaires. Il est possible de raccorder 2 x 6,35 mm sur les bornes bobine à l'aide d'une cosse Faston double, référence : LA9 6180, vendue séparément, par quantité indivisible de 100. Pour les contacteurs LC1 D09 et LC1 D12 uniquement, dans la référence choisie ci-dessus, remplacer le chiffre 3 par 9. Exemple : LC1 D093.. devient LC1 D099..

- (1) LC1 D08 à D38 : encliquetage sur profilé de 35 mm AM1 DP ou par vis.  
LC1 D40 à D95 : encliquetage sur profilé de 35 mm ou 75 mm AM1 DL ou par vis.  
LC1 D40 à D95 : encliquetage sur profilé de 75 mm AM1 DL ou par vis.  
LC1 D115 et D150 : encliquetage sur 2 profilés de 35 mm AM1 DP ou par vis.

(2) Tensions du circuit de commande, voir page E97.

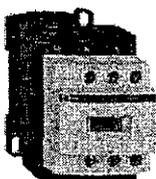
(3) A câbler impérativement avec 2 câbles de 4 mm<sup>2</sup> en parallèle du côté amont. Du côté aval, il est possible d'utiliser le bornier aval LAD 331 (technologie Quickfit).

Extrait de la page E97

### Contacteurs modèle d

#### Contacteurs et contacteurs-inverseurs

| courant alternatif  |  | 24 | 42 | 48 | 110 | 115 | 220 | 230 | 240 | 380 | 400 | 415 | 440 | 500 |
|---|--|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LC. D09... D150 et LC. DT20... DT40 (bobines antiparasitées d'origine sur D115 et D150) |  |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 50/60 Hz  |  | B7 | D7 | E7 | F7  | FE7 | M7  | P7  | U7  | Q7  | V7  | N7  | R7  | -   |
| LC. D40... D115   |  |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 50 Hz   |  | B5 | D5 | E5 | F5  | FE5 | M5  | P5  | U5  | Q5  | V5  | N5  | R5  | S5  |
| 60 Hz   |  | B6 | -  | E6 | F6  | -   | M6  | -   | U6  | Q6  | -   | -   | R6  | -   |



Contacteur modèle d

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air |  | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |  |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    |  | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  |  | <b>4h Coef 3</b>  |

**Disjoncteurs-moteurs de 7,5 à 110 kW ▶24508◀**



GV7 RE



GV7 RS

| puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 |         |         |       |         |         |           |         |         | plage de réglage<br>des déclencheurs<br>thermiques<br>A | référence |
|---|---------|---------|-------|---------|---------|-----------|---------|---------|---|-----------|
| 400/415 V   |         |         | 500 V |         |         | 660/690 V |         |         |   |           |
| P   | Icu (1) | Ics (1) | P     | Icu (1) | Ics (1) | P         | Icu (1) | Ics (1) |   |           |
| kW  | kA      | %       | kW    | kA      | %       | kW        | kA      | %       |   |           |
| <b>Commande par levier basculant</b>                                    |         |         |       |         |         |           |         |         |   |           |
| <b>Raccordement par vis-étriers</b>                                     |         |         |       |         |         |           |         |         |   |           |
| 7,5   | 36      | 100     | 9     | 18      | 100     | 11        | 8       | 100     | 12... 20  | GV7 RE20  |
| 9   | 36      | 100     | 11    | 18      | 100     | 15        | 8       | 100     |   |           |
| 7,5   | 70      | 100     | 9     | 50      | 100     | 11        | 10      | 100     | 12... 20  | GV7 RS20  |
| 9   | 70      | 100     | 11    | 50      | 100     | 15        | 10      | 100     |   |           |
| 9   | 36      | 100     | 11    | 18      | 100     | 15        | 8       | 100     | 15... 25  | GV7 RE25  |
| 11  | 36      | 100     | 15    | 18      | 100     | 18,5      | 8       | 100     |   |           |
| 9   | 70      | 100     | 11    | 50      | 100     | 15        | 10      | 100     | 15... 25  | GV7 RS25  |
| 11  | 70      | 100     | 15    | 50      | 100     | 18,5      | 10      | 100     |   |           |
| 18,5  | 36      | 100     | 18,5  | 18      | 100     | 22        | 8       | 100     | 25... 40  | GV7 RE40  |
| -   | -       | -       | 22    | 18      | 100     | -         | -       | -       |   |           |
| 18,5  | 70      | 100     | 18,5  | 50      | 100     | 22        | 10      | 100     | 25... 40  | GV7 RS40  |
| 22  | 36      | 100     | 30    | 18      | 100     | 30        | 8       | 100     | 30... 50  | GV7 RE50  |
| 22  | 70      | 100     | 30    | 50      | 100     | 30        | 10      | 100     | 30... 50  | GV7 RS50  |
| 37  | 36      | 100     | 45    | 18      | 100     | 55        | 8       | 100     | 48... 80  | GV7 RE80  |
| -   | -       | -       | 55    | 18      | 100     | -         | -       | -       |   |           |
| 37  | 70      | 100     | 45    | 50      | 100     | 55        | 10      | 100     | 48... 80  | GV7 RS80  |
| -   | -       | -       | 55    | 50      | 100     | -         | -       | -       |   |           |
| 45  | 36      | 100     | -     | 18      | 100     | 75        | 8       | 100     | 60... 100   | GV7 RE100 |
| 45  | 70      | 100     | -     | 50      | 100     | 75        | 10      | 100     | 60... 100   | GV7 RS100 |
| 55  | 35      | 100     | 75    | 30      | 100     | 90        | 8       | 100     | 90... 150   | GV7 RE150 |
| 75  | 35      | 100     | 90    | 30      | 100     | 110       | 8       | 100     |   |           |
| 55  | 70      | 100     | 75    | 50      | 100     | 90        | 10      | 100     | 90... 150   | GV7 RS150 |
| 75  | 70      | 100     | 90    | 50      | 100     | 110       | 10      | 100     |   |           |
| 90  | 35      | 100     | 110   | 30      | 100     | 160       | 8       | 100     | 132... 220  | GV7 RE220 |
| 110   | 35      | 100     | 132   | 30      | 100     | 200       | 8       | 100     |   |           |
| -   | -       | -       | 160   | 30      | 100     | -         | -       | -       |   |           |
| 90  | 70      | 100     | 110   | 50      | 100     | 160       | 10      | 100     | 132... 220  | GV7 RS220 |
| 110   | 70      | 100     | 132   | 50      | 100     | 200       | 10      | 100     |   |           |
| -   | -       | -       | 160   | 50      | 100     | -         | -       | -       |   |           |

(1) En % de Icu (Icu étant le pouvoir de coupure ultime en court-circuit suivant IEC 60947-2. Correspond à la valeur de courant en court-circuit que le disjoncteur peut couper sans détérioration de celui-ci sous la tension assignée d'emploi).

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | <b>4h Coef 3</b>  |

*Extrait du CCTP, nécessaire pour plusieurs questions*

## PRODUCTION DE FROID

Groupe de production d'eau glacée

REFROIDISSEUR DE LIQUIDE FROID A CONDENSATION PAR AIR - COMPRESSEURS SCROLLS –CIRCUITS FRIGO – FLUIDE R407C

### Caractéristiques techniques à respecter :

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Réfrigérant                  | R407C       |
| Puissance froide             | 200 kW      |
| Altitude                     | 0.000m      |
| Niveau de puissance sonore   | 88.0 db (A) |
| Pression sonore à 10m        | 56.0 db (A) |
| Nombre de compresseurs       | 4           |
| Nombre d'étages de puissance | 4           |

### Évaporateur

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Température d'entrée d'eau      | 12.0°C                      |
| Température de sortie d'eau     | 7.0°C                       |
| Écart de température sur l'eau  | 5.00°C                      |
| Débit d'eau                     | L/s                         |
| Pertes de charge sur l'eau      | kPa                         |
| Concentration d'éthylène glycol | 30%                         |
| Facteur d'encrassement          | 0.0440 m <sup>2</sup> .K/kW |

### Circuit d'eau glacée

Pertes de charge du circuit d'eau glacée = 110 kPa

### Condenseur

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Température d'entrée d'air | 38.0°C |
| Nombre de ventilateurs     | 6      |

### Informations électriques

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Tension d'alimentation       | 400 V |
| Nombre de phases             | 3     |
| Fréquence                    | 50 Hz |
| Cos φ                        | 0,86  |
| Puissance absorbée unité     | kW    |
| Intensité maximum unité      | A     |
| Intensité de démarrage unité | A     |

### Informations physiques

Approbation : directive CE  
Type de l'unité : Super Silencieux  
Voltage : 400V-50Hz-3Ph  
Manomètres HP – BP  
Grille de protection batterie

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | <b>4h Coef 3</b>  |

Démarrateur progressif

## FROID ————— n°2 sur 15 points

### Contexte :

A la suite de la mise en service, vous devez effectuer des vérifications techniques.

### Vous disposez : (conditions ressources)

- De l'écart entre la température d'évaporation et la température d'eau à la sortie de l'évaporateur (écart à la sortie): 5°C;
- De la surchauffe totale: 13°C;
- De l'écart entre la température de rosée du 407C et la température d'air à l'entrée du condenseur (Du  $\Delta T$  au condenseur): 15°C
- Du sous-refroidissement: 5°C
- La compression est considérée isentropique;
- De la documentation M.T.A.
- De l'extrait du CCTP du centre hospitalier page 8/20
- Du diagramme enthalpique du R407C

| <u>Vous devez : (travail demandé)</u>  | <u>Réponse sur</u>          |
|--|-----------------------------|
| a) Tracer le cycle de fonctionnement.  | - document<br>réponse n°2-1 |
| b) Déterminer la température de refoulement (Tr).  | - copie<br>anonymée         |
| c) Calculer le débit massique de chaque compresseur<br>Justifier votre réponse.                              | - copie<br>anonymée         |
| d) Calculer le débit volumique aspiré de chaque compresseur en m <sup>3</sup> /h<br>Justifier votre réponse. | - copie<br>anonymée         |

### Critères d'évaluation :

- Le cycle est juste au regard des données fournies ci-dessus.
- La lecture de Tr est juste à +/- 2°C.
- La méthode de calcul du débit massique est clairement rédigée.
- Le débit est juste.
- Le calcul du débit volumique aspiré est juste et exprimé en m<sup>3</sup>/h.

### Notation

sur 3  
sur 2  
sur 4  
sur 3  
sur 3

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | <b>4h Coef 3</b>  |

# ANNEXE 2

Documentation technique      page 11/20

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
| <b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air |  | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>  |  |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                   |  | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>   |  | <b>4h Coef 3</b>  |

### DONNÉES GÉNÉRALES - GENERAL DATA

|  |  |                   | ARIES                  |       |       | HARIES                 |       |       |
|--|--|-------------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
|  |  |                   | N                      | SN    | SSN   | N                      | SN    | SSN   |
| <b>Compresseur Compressor</b>  |  |                   |                        |       |       |                        |       |       |
| Circuits frigorifiques   | Cooling circuits                               | N°                | 2                      |       |       | 2                      |       |       |
| Compresseurs   | Compressors                                    | N°                | 2+2                    |       |       | 2+2                    |       |       |
| Étages de réduction de puissance   | Capacity control                               | %                 | 0 - 25 - 50 - 75 - 100 |       |       | 0 - 25 - 50 - 75 - 100 |       |       |
| <b>Alimentation électrique Electrical power supply</b>   |  |                   |                        |       |       |                        |       |       |
| Puissance  | Power  | V / Ph            | 400/3/50               |       |       |                        |       |       |
| Auxiliaires  | Auxiliary                                      | V / Ph            | 220/1/50               |       |       |                        |       |       |
| <b>Batteries de condensation Condenser Coils</b>   |  |                   |                        |       |       |                        |       |       |
| Batteries  | Coils  | N°                | 2                      | 2     | 2     | 2                      | 2     | 2     |
| Rangées  | Rows   | N°                | 3                      | 3     | 2     | 3                      | 3     | 3     |
| Surface frontale totale  | Total frontal surface                          | m <sup>2</sup>    | 7.26                   | 7.26  | 10.89 | 10.89                  | 10.89 | 10.89 |
| <b>Ventilateurs Fans</b>   |  |                   |                        |       |       |                        |       |       |
| Ventilateurs   | Fans   | N°                | 4                      | 4     | 6     | 4                      | 4     | 6     |
| Débit d'air d'une batterie   | Condenser coil airflow (each)                  | m <sup>3</sup> /h | 39843                  | 29188 | 33281 | 47218                  | 36506 | 40200 |
| Puissance (chacun)   | Power (each)                                   | kW                | 2.0                    | 1.25  | 0.70  | 0.98                   | 0.70  | 0.77  |
| <b>Échangeur de chaleur eau/réfrigérant à plaques heat exchanger water/refrigerant plate type</b>  |  |                   |                        |       |       |                        |       |       |
| Débit min / max évaporateur  | Min/max evaporator flow rate                   | m <sup>3</sup> /h | 15.7 / 43.6            |       |       |                        |       |       |
| Volume d'eau évaporateur   | Evaporator water volume                        | l                 | 14.24                  |       |       |                        |       |       |
| <b>Échangeur de chaleur eau/réfrigérant à faisceau tubulaire (en option) heat exchanger water/refrigerant shell and tube type (optional)</b> |  |                   |                        |       |       |                        |       |       |
| Débit min / max évaporateur  | Min/max evaporator flow rate                   | m <sup>3</sup> /h | 18.8 / 43.0            |       |       |                        |       |       |
| Volume d'eau évaporateur   | Evaporator water volume                        | l                 | 58.1                   |       |       |                        |       |       |
| <b>Dimensions et poids Dimensions and weight</b>   |  |                   |                        |       |       |                        |       |       |
| Largeur  | Width  | mm                | 2188                   | 2188  | 2188  | 2188                   | 2188  | 2188  |
| Profondeur   | Length   | mm                | 3495                   | 3495  | 4595  | 4518                   | 4518  | 4518  |
| Hauteur  | Height   | mm                | 1989                   | 1989  | 1989  | 1989                   | 1989  | 1989  |
| Poids avec échangeur à plaques   | Weight with plate type heat exchanger          | kg                | 2051                   | 2051  | 2229  | 2329                   | 2334  | 2428  |
| Poids avec échangeur à faisceau tubulaire  | Weight with shell and tube type heat exchanger | kg                | 2207                   | 2207  | 2385  | 2485                   | 2490  | 2584  |
| Plan d'encombrement  | Overall dimensions                             | fig.              | 1                      | 1     | 2     | 2                      | 2     | 2     |

### ABSORPTIONS ÉLECTRIQUES ELECTRICAL DATA

|                    |     | ARIES    |         |         | HARIES   |         |         |
|--------------------|-----|----------|---------|---------|----------|---------|---------|
|                    |     | FLI (kW) | FLA (A) | ICF (A) | FLI (kW) | FLA (A) | ICF (A) |
| Version<br>Version | N   | 103      | 170     | 347     | 103      | 170     | 347     |
|                    | SN  | 100      | 163     | 340     | 100      | 163     | 340     |
|                    | SSN | 100      | 161     | 337     | 100      | 163     | 340     |

Données concernant les installations sans pompes. Data refers to unit without pumps. FLI = puissance absorbée à pleine charge power absorbed at full load; FLA = courant absorbé à pleine charge current absorbed at full load; ICF = courant de démarrage à la mise en marche du dernier compresseur (démarrage direct)\* Start-up current at the start of the last compressor (direct starting)\*. Les valeurs maximums se réfèrent aux conditions maximums de fonctionnement. The maximum values refer to the maximum working conditions. (\*): Courant maximum absorbé par la machine au démarrage du dernier compresseur, quand les autres compresseurs et les ventilateurs fonctionnent aux conditions maximums de travail (FLA). Maximum current absorbed from unit at the start of the last compressor when the other compressors and fans work at the maximum working conditions (FLA).

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | 4h Coef 3         |

## HYDRAULIQUE \_\_\_\_\_ n°3 sur 15 points

### Contexte :

Mise en service, réglages.

### Vous disposez : (conditions ressources)

- De la documentation MTA page 14/20;
- Débit d'eau = 40m<sup>3</sup>/h.
- Pertes de charge du circuit d'eau glacée = 11 mCE.
- Référence de la pompe étudiée: PBS 80-220/4/4/21

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b><u>Vous devez : (travail demandé)</u></b>   | <b><u>Réponse sur</u></b> |
| a) Déterminer la perte de charge sur l'eau dans l'évaporateur, pour un débit de 40 m <sup>3</sup> /h.  | - Copie anonymée          |
| b) Placer le point de fonctionnement de la pompe.  | - document réponse n°3-1  |
| c) Proposer une solution afin que le point de fonctionnement soit sur la courbe de fonctionnement de cette pompe pour un débit de 40m <sup>3</sup> /h. Justifier votre réponse | - Copie anonymée          |

### Critères d'évaluation :

### Notation

- La perte de charge de l'évaporateur est juste pour 40m<sup>3</sup>/h;
- Le point de fonctionnement est correctement placé;
- La solution proposée est cohérente et techniquement justifiée.

sur 5  
sur 5  
sur 5

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | 4h Coef 3         |

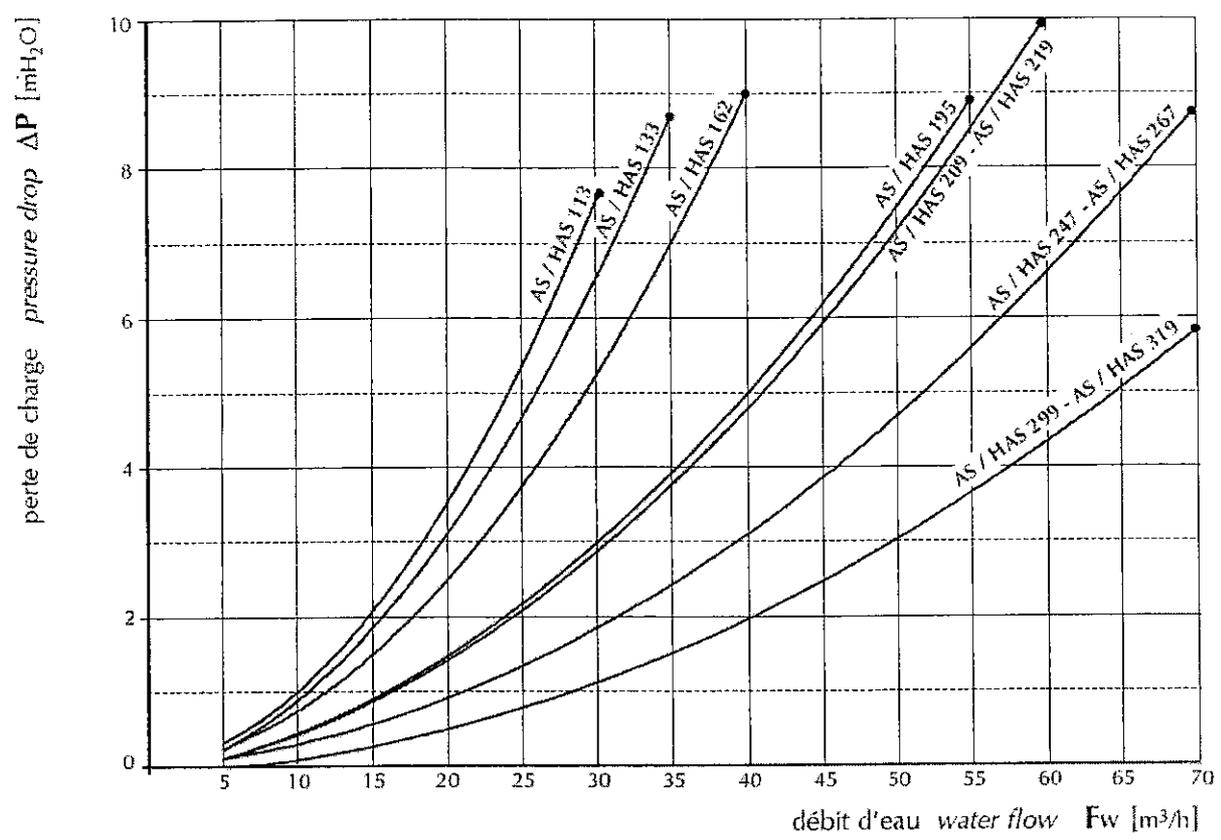
# ANNEXE 3

Documentation M.T.A.

page 14/20

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air |  | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |  |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    |  | <b>Unité U.11</b> |
| <b>Dossier sujet</b>  |  | <b>4h Coef 3</b>  |

**PERTES DE CHARGE DANS LES EVAPORATEURS EVAPORATOR PRESSURE DROPS**



|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | 4h Coef 3         |

## SCHEMA ELECTRIQUE ————— n°4 sur 20 points

### Contexte :

Lors d'une opération de maintenance vous devez modifier le fonctionnement des pompes

### Vous disposez : (conditions ressources)

- Du cahier des charges page 17/20;
- Des symboles électriques page 17/20

|   |                              |
|---|------------------------------|
| <b><u>Vous devez : (travail demandé)</u></b>  | <b><u>Réponse sur</u></b>    |
| a) Compléter le schéma électrique de commande du circuit pompe eau glacée avec permutation hebdomadaire des pompes et basculement automatique en cas de défaut d'une pompe. | - document<br>réponse n° 4-1 |

### Critères d'évaluation :

- Le schéma est conforme au cahier des charges.
- Le schéma est de bonne qualité graphique (utilisation des instruments, respect des symboles...).
- Les symboles fournis sont correctement utilisés.

### Notation

sur 10  
sur 5  
sur 5

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | 4h Coef 3         |

# ANNEXE 4

|  |            |
|--|------------|
| Extrait du cahier des charges            | page 17/20 |
| Schéma de principe                       | page 17/20 |
| Information sur les symboles électriques | page 17/20 |

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | <b>4h Coef 3</b>  |

### Cahier des charges:

Les circulateurs du circuit primaire eau glacée seront câblés de telle manière que tout défaut apparaissant sur un des deux circulateur engendre automatiquement la mise en route du second circulateur.

La permutation automatique en cas de défaut sera prioritaire sur le fonctionnement de l'horloge.

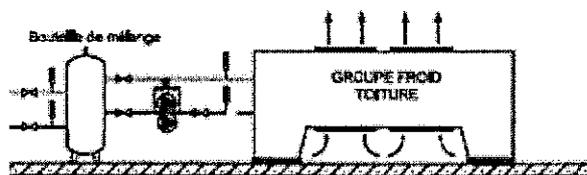
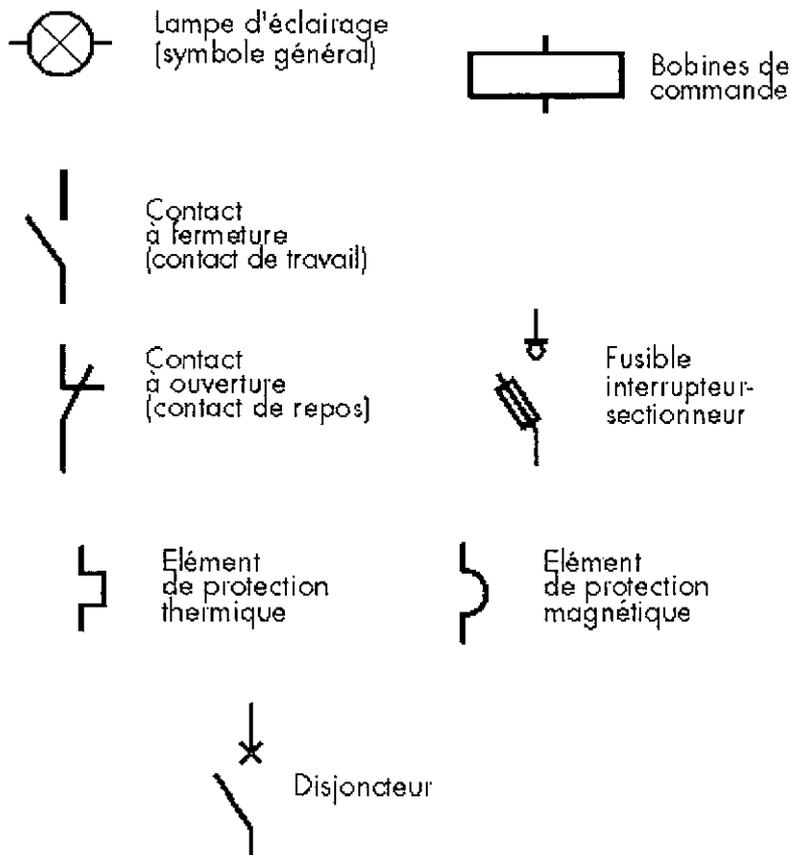


Schéma de principe du primaire eau glacée avec les circulateurs concernés

### Information sur les symboles électriques



|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | 4h Coef 3         |

## SCHEMA FLUIDIQUE ————— n°5 sur 30 points

### Contexte :

Lors d'une opération de maintenance vous devez vérifier le fonctionnement du circuit d'huile de l'installation.

### Vous disposez : (conditions ressources)

- De la doc MTA page 20/20;
- Des symboles fluidiques page 20/20;

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b><u>Vous devez : (travail demandé)</u></b>  | <b><u>Réponse sur</u></b> |
| b) Réaliser le schéma fluidique du dispositif de retour et de contrôle de niveau d'huile. | - document<br>réponse 5-1 |

### Critères d'évaluation :

- Le schéma est conforme au cahier des charges (doc MTA).
- Le schéma est de bonne qualité graphique (utilisation des instruments, respect des symboles...).
- L'installation représentée est conforme aux règles en vigueur
- Les symboles fournis sont correctement utilisés.

### Notation

sur 10  
sur 5  
  
sur 10  
sur 5

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  | <b>4h Coef 3</b>  |

# ANNEXE 5

Documentation M.T.A.  
Symboles fluidiques

page 20/20  
page 20/20

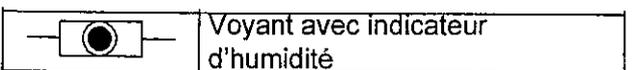
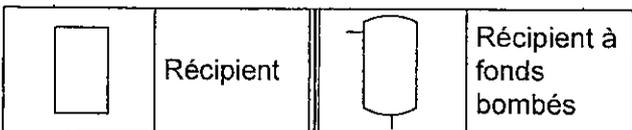
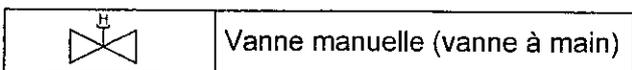
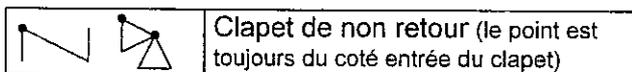
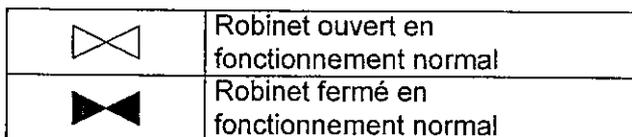
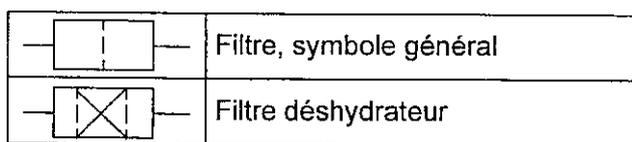
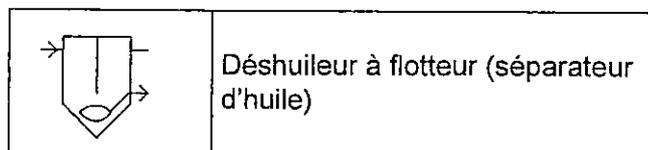
|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TFCA</b><br>Technique du Froid et du Conditionnement de l'Air |  | SESSION.<br>2008  |
| <b>E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>   |  |                   |
| Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation                    |  | <b>Unité U.11</b> |
| <i>Dossier sujet</i>  |  | <b>4h Coef 3</b>  |

### Extrait de la documentation MTA:

#### DONNÉES GÉNÉRALES - GENERAL DATA

|  |                  |      | ARIÉS                  |    |     | HARIÉS                 |    |     |
|--|------------------|------|------------------------|----|-----|------------------------|----|-----|
|  |                  |      | N                      | SN | SSN | N                      | SN | SSN |
| Compresseur <i>Compressor</i>                          |                  |      |                        |    |     |                        |    |     |
| Circuits frigorifiques                                 | Cooling circuits | N°   | 2                      |    |     | 2                      |    |     |
| Compresseurs   | Compressors      | N°   | 2+2                    |    |     | 2+2                    |    |     |
| Etages de réduction de puissance                       | Capacity control | %    | 0 - 25 - 50 - 75 - 100 |    |     | 0 - 25 - 50 - 75 - 100 |    |     |
| Alimentation électrique <i>Electrical power supply</i> |                  |      |                        |    |     |                        |    |     |
| Power  | Power            | V/Ph |                        |    |     | 400/3/50               |    |     |
| Auxiliaires  | Auxiliary        | V/Ph |                        |    |     | 220/1/50               |    |     |

### Symboles fluidiques:



|  |  |
|--|--|
|  | Fluide frigorigène, solutions de fluide frigorigène; circuit principal |
|  | Fluide caloporteur   |
|  | Eau de refroidissement pour condenseur                                 |
|  | Autres substances (par exemple huile)                                  |
|  | Sortie d'un fluide principal   |
|  | Entrée d'un fluide principal   |
|  | Tuyauterie isolée  |
|  | Capillaire   |
|  | Tuyauterie souple  |
|  | Intersection de conduites sans connexions.                             |

