**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

**TECHNICIEN DU FROID ET DU CONDITIONNEMENT DE L’AIR**

Session : **2019**

E.1- ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

**Coef. : 3**

**Durée : 4h**

**Analyse scientifique et technique d’une installation**

**UNITÉ CERTIFICATIVE U11**

**Sous-épreuve E11**

**DOSSIER SUJET RÉPONSES**

## Ce dossier comprend 16 pages numérotées de DSR 1/16 à DSR 16/16.

**SEUL LE DOSSIER RÉPONSES EST À RENDRE AGRAFÉ DANS UNE COPIE ANONYMÉE MODÈLE E.N.**

* L’usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans le mode examen, est autorisé.
  + Tous les calculs doivent être détaillés.
    - L’unité des résultats sera précisée.
    - Chaque question est indépendante.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Baccalauréat Professionnel**  **Technicien du Froid et du Conditionnement de l’Air** | 1906-TFC ST 11 | **Session 2019** | **DSR** |
| E1 – Épreuve scientifique et technique  U11 – Analyse scientifique et technique d’une installation | Durée : 4h | Coefficient : 3 | Page 1/16 |

|  |
| --- |
| * **Question 1** : Étude de l’installation frigorifique |
| * **Question 2 :** Conditionnement d’air |
| * **Question 3 :** Électricité |
| * **Question 4 :** Choix d’éléments électriques |
| * **Question 5 :** Hydraulique |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Baccalauréat Professionnel**  **Technicien du Froid et du Conditionnement de l’Air** | 1906-TFC ST 11 | **Session 2019** | **DSR** |
| E1 – Épreuve scientifique et technique  U11 – Analyse scientifique et technique d’une installation | Durée : 4h | Coefficient : 3 | Page 2/16 |

**Question 1 :** Étude de l’installation frigorifique

## Contexte :

Vous intervenez sur une installation process dans une fromagerie à Guillestre (Hautes-Alpes) à 1000 mètres d’altitude, et par température ambiante maximale de +28°C. Cette installation d’eau glacée refroidit un ballon d’accumulation la nuit, durant les heures creuses, puis distribue l’eau glacée la journée.

## Vous disposez :

* De la documentation du dossier ressources DRess 3/14 à 8/14.
* De la documentation du dossier technique DT 2/13 et 3/13.

|  |  |
| --- | --- |
| **Vous devez :** (travail demandé)   * 1. Compléter le schéma frigorifique avec les éléments à positionner.   2. Tracer le cycle frigorifique de l’installation. 1.3) Remplir le tableau des valeurs.   3. Calculer le débit massique du fluide frigorigène de la centrale frigorifique.   4. Sélectionner le condenseur (justifier par le calcul) à partir de la puissance de rejection totale et la puissance sonore max. de 88dB. | **Réponse sur :**  DSR page 4/16  DSR page 5/16  DSR page 6/16 DSR page 6/16  DSR page 6/16 |

Filtre déshydrateur à cartouche

# Question 1 :

* 1. Compléter le schéma frigorifique avec les éléments à positionner.



Vers Production d’eau glacée

PSL

PSH

PSL

PSH PSL

PSH PSL

PSH

Eléments à positionner :

TC

Détendeur électronique

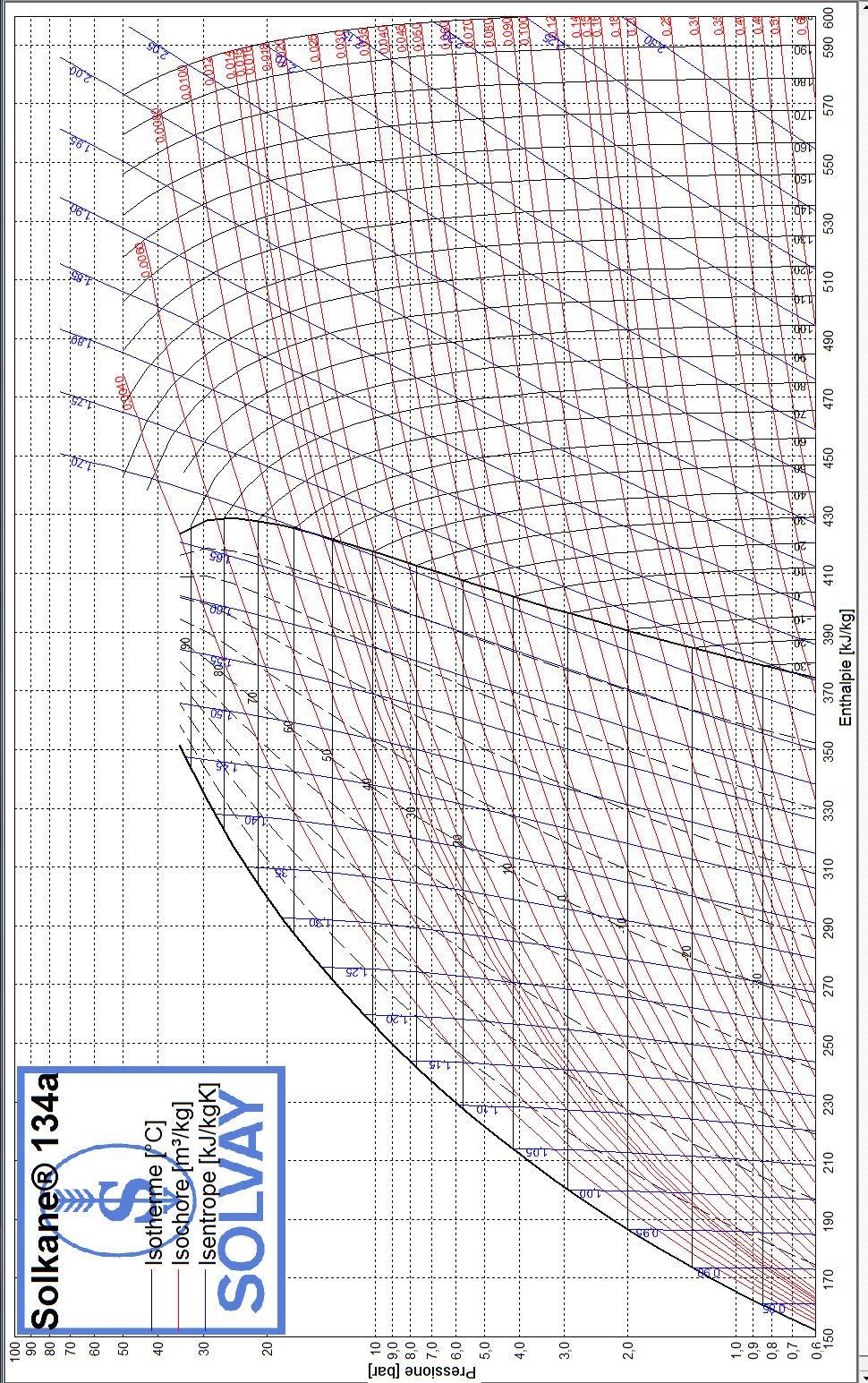
Réservoir vertical

Filtre à huile

Séparateur d’huile

Voyant d’huile

* 1. Tracer le cycle frigorifique de l’installation.



* 1. Remplir le tableau des valeurs.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Point/ désignation** | Température en °C | Pression en bar | Enthalpie massique en kJ/kg | Isochore en m3/kg | Entropie massique en kJ/kg.°C | Titre en vapeur en % |
| 1 : Collecteur d’aspiration |  |  |  |  |  | X |
| 2 : Collecteur de refoulement | 75 °C |  |  | X |  | X |
| 3 : Entrée condenseur |  |  |  | X | X | X |
| 4 : Entrée détendeur |  |  |  | X | X | X |
| 5 : Entrée évaporateur (évaporation) |  |  |  | X | X |  |

* 1. Calculer le débit massique du fluide frigorigène, de la centrale frigorifique.

Фo = qm.Δh( 5 à 1) ......................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

* 1. Sélectionner le condenseur (justifier par le calcul en utilisant les facteurs (F1 à F5) à partir de la puissance de rejection totale, puissance sonore max. 88dB.

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

**Question 2 :** Conditionnement d’air

## Contexte :

Lors de la mise en service des chambres froides à détente direct « Tomme », vous vérifiez l’efficacité de l’évaporateur de la chambre froide « Tomme 2 » avec une température ambiante de +7°C et HR 80 %. La température de soufflage est de 4,5°C.

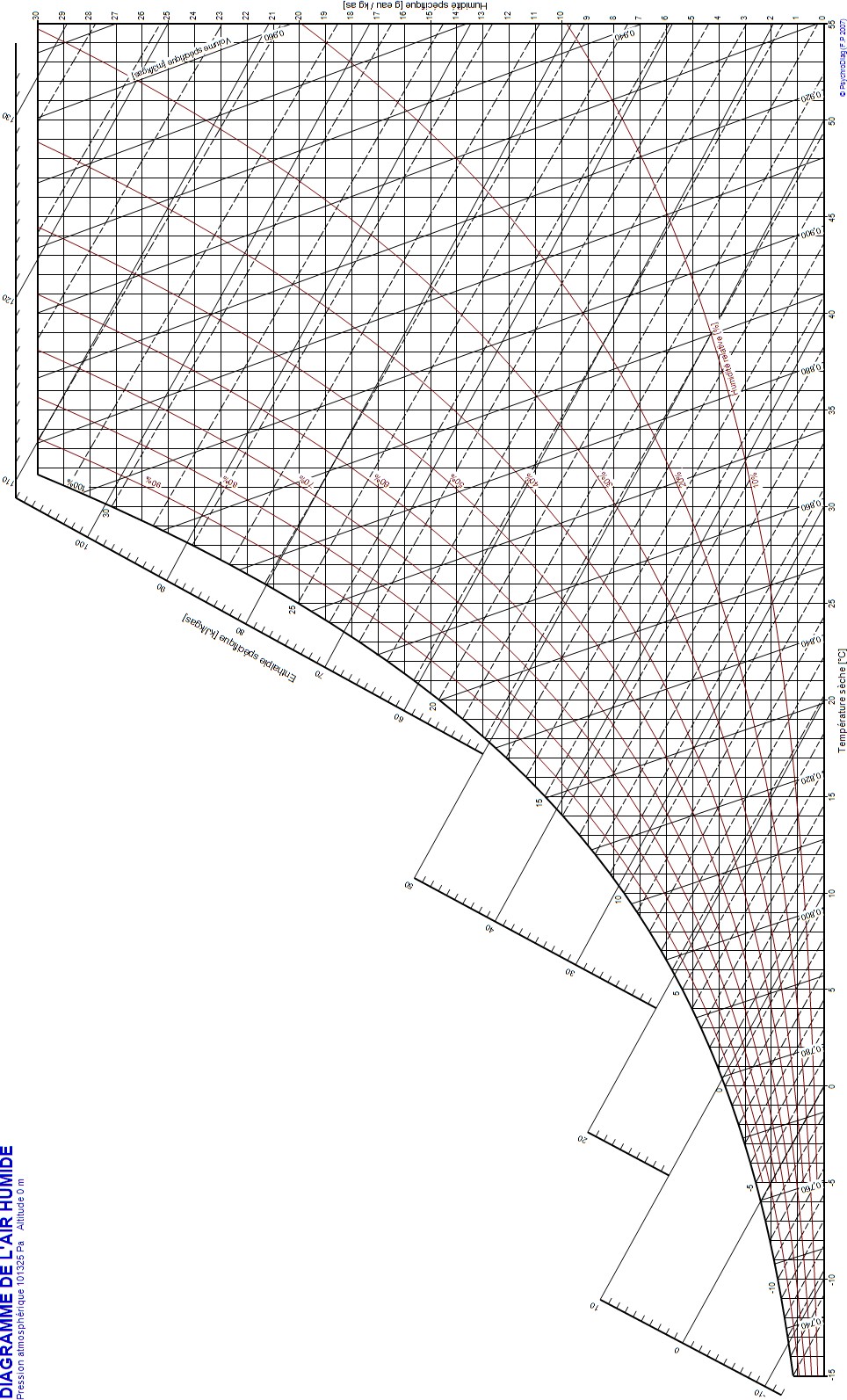
On rappelle que pour une batterie à détente directe, la température équivalente de surface (Tes = + 3°C).

## Vous disposez :

* Du document constructeur de l’évaporateur : DRess 9/14

|  |  |
| --- | --- |
| **Vous devez :** (travail demandé)   * 1. Placer la température équivalente de surface (Tes)   2. Tracer l’évolution de refroidissement.   3. Déterminer l’efficacité de la batterie froide.   4. Calculer la puissance sur l’air pour un débit volumique de 5250 m3/h. | **Réponse sur :**  DSR page 8/16 DSR page 8/16 DSR page 9/16  DSR page 9/16 |

**Question 2 :** Conditionnement d’air

2.1) Placer la température équivalente de surface (Tes). 2.2) Tracer l’évolution de refroidissement.

* 1. Déterminer l’efficacité de la batterie froide.

E = (Δ h entrée air, sortie d’air) / (Δ h entrée air, tes) ....................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

* 1. Calculer la puissance sur l’air pour un débit volumique de 5250 m3/h.

P =( Qv / v ) x (Δ h entrée air, sortie d’air)......................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................

**Question 3 :** Électricité

## Contexte :

Afin de faciliter les opérations de maintenance, on décide de rajouter une signalisation électrique précise et un renvoi de défaut général.

## Vous disposez :

* De la documentation du dossier technique DT 4/13 à DT 13/13.

|  |  |
| --- | --- |
| **Vous devez :** (travail demandé)  Compléter l’alimentation des voyants suivants :   1. Sous-tension 2. Défauts électrique et fluidique pompe circulation 3. Marche pompe circulation 4. Défaut débit 5. Défauts électrique et fluidique compresseur 1 6. Défauts électrique et fluidique compresseur 2 7. Défauts électrique et fluidique compresseur 3 8. Défauts électrique et fluidique compresseur 4 | **Réponse sur :**  DSR page 11/16 |

XB 130

XB0 137

RENVOI DEFAUT GENERAL



...

Date :

...

Nom du fichier :

Document réponse 5

Titre du document :

...

Auteur :

E

D

C

B

6

5

4

3

2

1

A

X2

X1

Sous tension

X2

X1

Défaut pompe circulation

Marche pompe circulation.

X2

X1

Défaut débit.

X2

X1

Défaut compresseur 1

X2

X1

Défaut compresseur 2.

X2

X1

Défaut compresseur 3.

X2

X1

Défaut compresseur 4.

X2

X1

**Question 3 :** Électricité

Compléter l’alimentation des voyants suivants :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sous-tension | Défaut débit | Défauts compresseur N°3 |
| Défauts pompe circulation | Défauts compresseur N°1 | Défauts compresseur N°4 |
| Marche pompe circulation | Défauts compresseur N°2 |  |

**Question 4 :** Choix d’éléments électriques

## Contexte :

Afin de réaliser le câblage on désire sélectionner les différents disjoncteurs et contacteurs. (Compresseur Danfoss MTZ160HW ; Ventilateur de condenseur AL511MS34/6P couplé en triangle). Cde en 220 V

## Vous disposez :

* De la documentation du dossier technique DT 4/13 à 13/13.
* De la documentation du dossier ressources DRess 2/14 à 11/14.

|  |  |
| --- | --- |
| **Vous devez :** (travail demandé)   * 1. Compléter la colonne "fonction" du tableau.   2. Compléter la colonne "récepteur concerné" du tableau. 4.3) Compléter la colonne "référence" du tableau. | **Réponse sur :**  DSR page 13/16 |

**Question 4 :** Choix d’éléments électriques

* 1. Compléter la colonne "fonction" du tableau.
  2. Compléter la colonne "récepteur concerné" du tableau. 4.3) Compléter la colonne "référence" du tableau.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Repère sur le schéma** | **Fonction** | **Récepteur concerné** | **Référence** |
| **D1** |  |  |  |
| **D5** |  |  |  |
| **KM1** |  |  |  |
| **KM5** |  |  |  |

**Question 5 :** Hydraulique

## Contexte :

Vous devez analyser la partie hydraulique de l’installation. Vous considérerez que la perte de charge de l’ensemble du circuit hydraulique vaut 10 % de la perte de charge de l’échangeur à plaque. La masse volumique ρ de l’eau avec l’anti-gel est de 1053 kg/m3.

## Vous disposez :

* De la documentation du dossier ressources DRess 12/14 à 14/14.
* De la documentation du dossier technique DT 3/13.

|  |  |
| --- | --- |
| **Vous devez :** (travail demandé)   * 1. Réaliser la nomenclature des éléments repérés sur le schéma du DT 3/13.   2. Déterminer le débit massique kg/h d’eau avec antigel traversant l’échangeur et le convertir en débit volumique m3/h.   3. Déterminer la perte de charge du réseau.   4. Tracer la courbe du réseau sur l’abaque de la pompe.   5. Positionner le point de fonctionnement de la pompe. 5.6) Déterminer la vitesse de la pompe | **Réponse sur :**  DSR page 15/16  DSR page 15/16  DSR page 15/16 DSR page 16/16 DSR page 16/16  DSR page 16/16 |

**Question 5 :** Hydraulique

* 1. Réaliser la nomenclature des éléments repérés sur le schéma du DT 3/13.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Repère** | **Nom** | **Rôle** |
| **1** |  |  |
| **2** |  |  |
| **3** |  |  |
| **4** |  |  |
| **5** |  |  |
| **6** |  |  |

* 1. Déterminer le débit massique kg/h d’eau avec antigel traversant l’échangeur et le convertir en débit volumique m3/h.

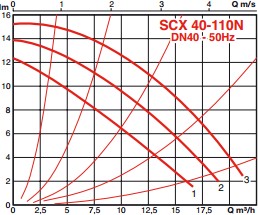
Qv = qm /ρ .....................................................................................................................................

* 1. Déterminer la perte de charge du réseau.

.......................................................................................................................................................

* 1. Tracer la courbe du réseau sur l’abaque de la pompe à l’aide du tableau de la caractéristique du réseau. :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Qv en m3/h | 0 | 2 | 4 | 5.5 | 6 |
| Hmt en mCE | 0 | 1.1 | 4.7 | 9 | 10.7 |



* 1. Positionner le point de fonctionnement de la pompe, pour une perte de charge de 9 mCE et un débit massique de 6m3/h.
  2. Déterminer la vitesse de la pompe.

.......................................................................................................................................................