

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
TECHNICIEN DU FROID ET DU CONDITIONNEMENT DE L'AIR

Session : 2019

E.1- ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11

UNITÉ CERTIFICATIVE U11

Analyse scientifique et technique d'une installation

Durée : 4h

Coef. : 3

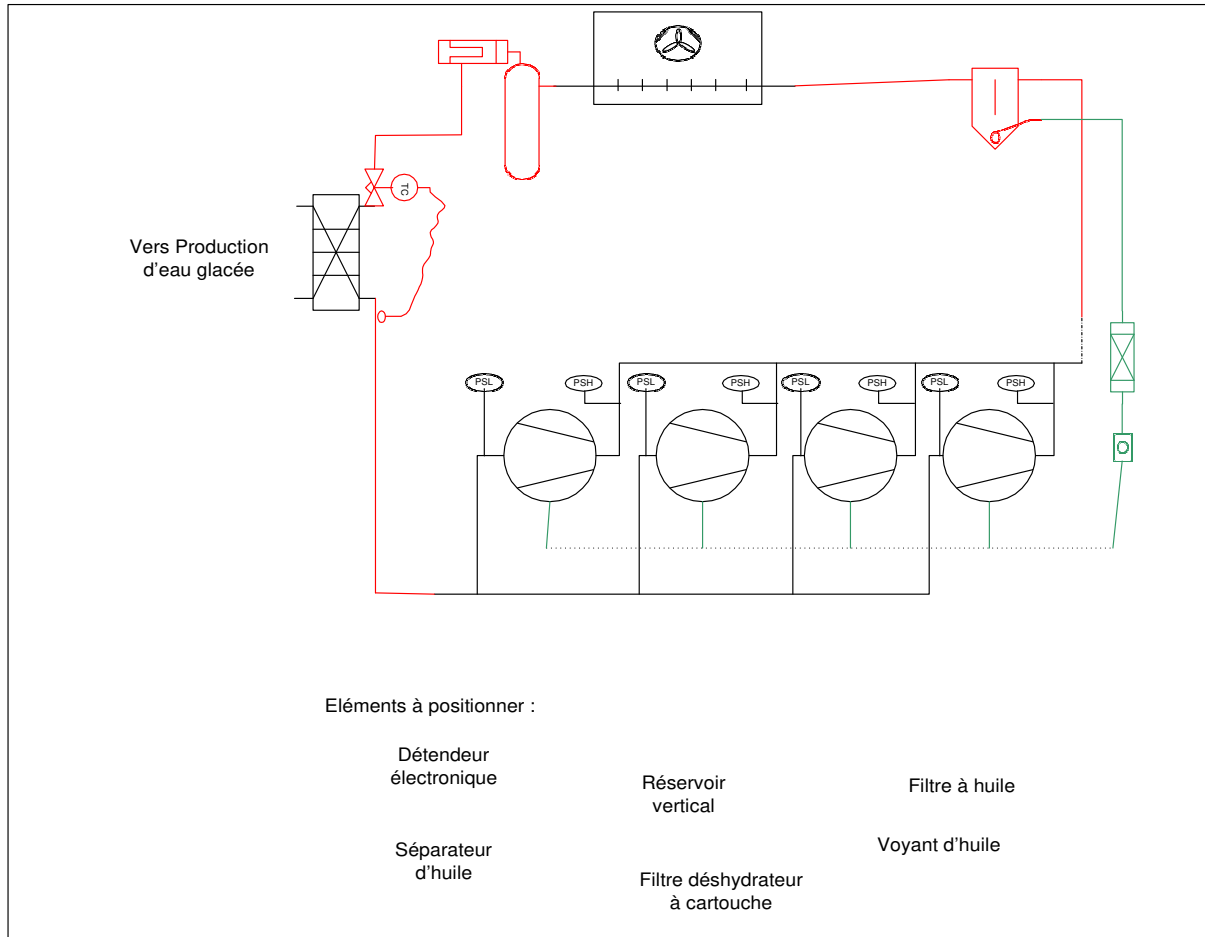
DOSSIER CORRIGÉ

Ce dossier comprend 9 pages numérotées de DC 1/9 à DC 9/9.

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	C1906-TFC ST 11	Session 2019	DC
E1 – Épreuve scientifique et technique U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 1/9

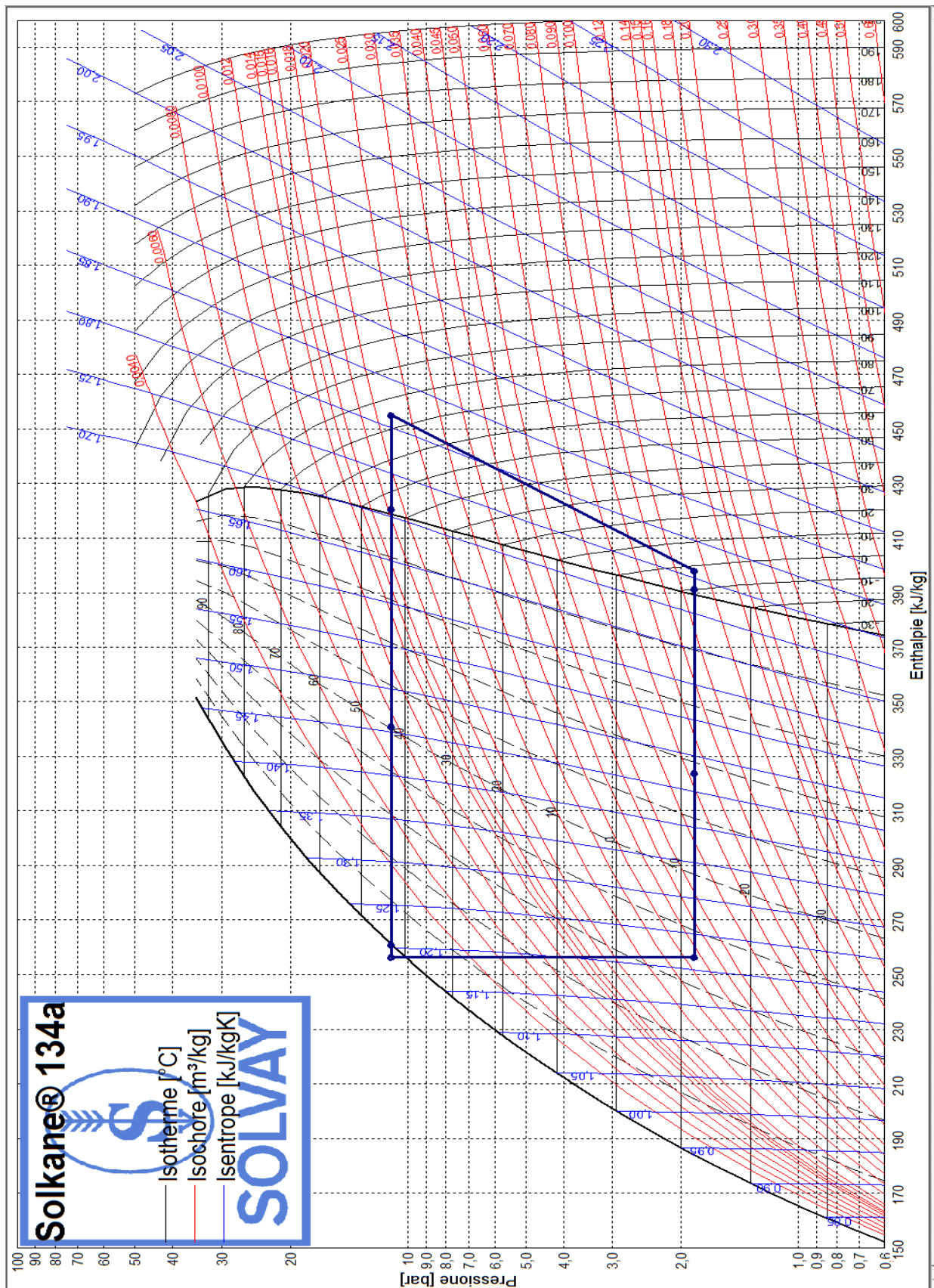
Question 1 : Étude de l'installation frigorifique

1.1) Compléter le schéma frigorifique avec les éléments à positionner



Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	C1906-TFC ST 11	Session 2019	DC
E1 – Épreuve scientifique et technique U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 2/9

1.2) Tracer le cycle frigorifique de l'installation.



Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	C1906-TFC ST 11	Session 2019	DC
E1 – Épreuve scientifique et technique U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 3/9

1.3) Remplir le tableau des valeurs

Point/désignation	Température en °C	Pression en Bar	Enthalpie massique en kJ/kg	Isochore en m ³ /kg	Entropie massique en kJ/kg.°C	Titre en vapeur en %
1 : Collecteur d'aspiration	-4	1.85	398	0.111	1.75	X
2 : Collecteur de refoulement	75 °C	11	436	X	1.76	X
3 : Entrée condenseur	55	11	432	X	X	X
4 : Entrée détenteur	40	11	256	X	X	X
5 : Entrée évaporateur (évaporation)	-12	1.85	256	X	X	35

6 erreurs = 0 point

1.4) Calculer le débit massique du fluide frigorigène, de la centrale frigorifique.

Débit massique juste entre 0.5 et 0.6 kg/s :

Débit massique = Puissance frigo/ (H1-H5) = 78.8/ (398-256) = 0.555 kg/s

1.5) Sélectionner le condenseur (justifier par le calcul) à partir de la puissance de rejection totale, puissance sonore max. 88dB.

Sélection condenseur :

F1 : 0.97

F2 : 1

F3 : 0.98

F4 : 0.93

Φ condenseur = Φ rejetée / (f1 x f2 x f3 x f4) = 120,4 / (0.97 x 1 x 0.99 x 0.93) = 134 Kw

Sélection : AL 61 6MD4 en 8 pôles annoncé à 132.74 kW et 86db.

Ou AL 62 6MD3 en 8 pôles annoncé à 155.96 kW et 86db

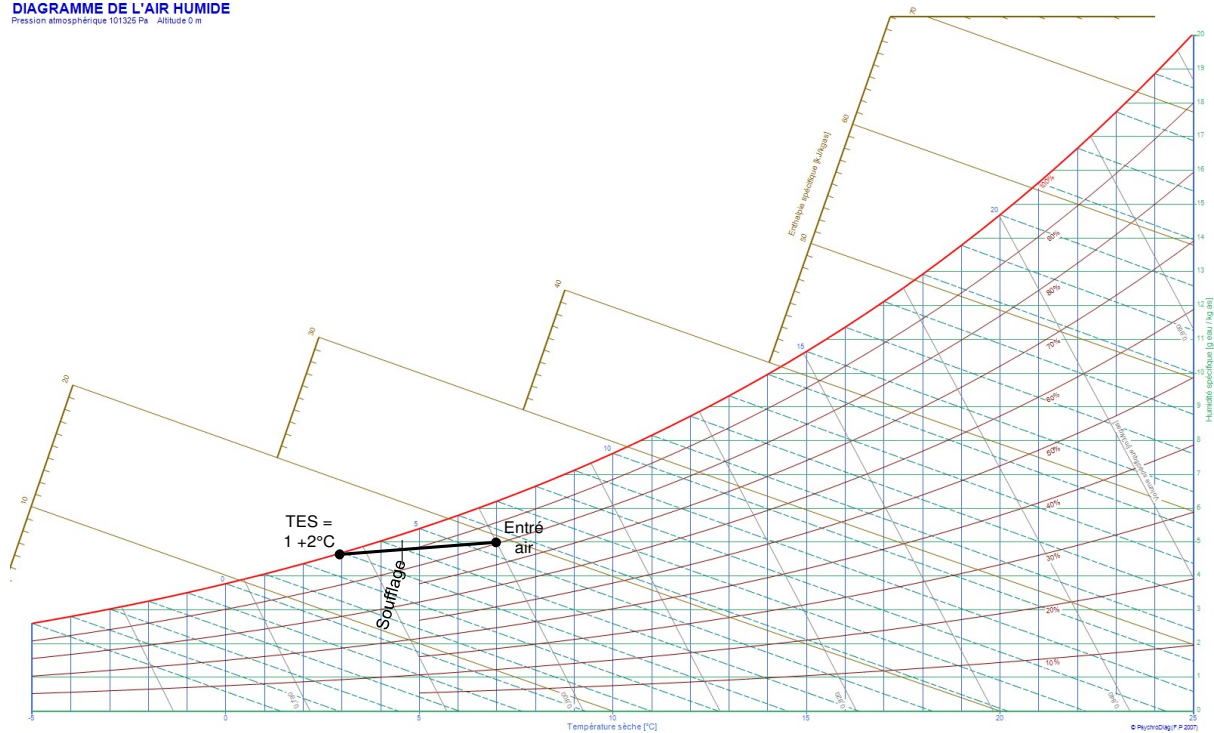
Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	C1906-TFC ST 11	Session 2019	DC
E1 – Épreuve scientifique et technique U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 4/9

Question 2 : Conditionnement d'air2.1) Placer la température équivalente de surface (T_{es})

2.2) Tracer l'évolution de refroidissement.

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

Pression atmosphérique 101325 Pa Altitude 0 m



2.3) Déterminer l'efficacité de la batterie froide.

Efficacité : résultat juste à + ou - 3 %

$$\text{Efficacité} = ((H \text{ entrée} - H \text{ soufflage}) / (H \text{ Entrée} - H \text{ TES})) = (19-16) / (19-14) * 100 = 60 \%$$

2.4) Calculer la puissance sur l'air pour un débit volumique de 5250 m³/h.**Puissance sur l'air :**

$$P = (QV \text{ sur doc} / 3600) / V'' \text{ entrée air} * (H \text{ entrée} - H \text{ soufflage})$$

$$P = (5250 / 3600) / 0.8 * (19 - 16) = 5.5 \text{ kW}$$

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	C1906-TFC ST 11	Session 2019	DC
E1 – Épreuve scientifique et technique U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 5/9

Question 4 : Choix d'éléments électriques

- 4.1) Compléter la colonne "fonction" du tableau.
- 4.2) Compléter la colonne "récepteur concerné" du tableau.
- 4.3) Compléter la colonne "référence" du tableau.

Repère sur le schéma	Fonction	Récepteur concerné	Référence
D1	Protection surcharge et court circuit	Compresseur 1	I=36A PKZ M4-40
D5	Protection surcharge et court-circuit	Ventilateur condenseur 1	I=1.8A PKZ M0-2.5
KM1	Commande	Compresseur 1 I=36A	LC1D40 P5 ou M5 ou M6
KM5	Commande	Ventilateur condenseur1 et 2 I=3.6A	LC1D09 P5 ou M5 ou M6

Question 5 : Hydraulique

5.1) Réaliser la nomenclature des éléments repérés sur le DT 3/13.

Repère	Nom	Rôle
1	Pompe	Circulation eau
2	Kit manométrique	Lire les pressions
3	Filtre	Retenir particules solides
4	Purgeur	Chasser l'air
5	Soupape	Ouverture si P réseau trop grande
6	Vase d'expansion	L'eau refroidit va se contracter, il va rendre de la pression

5.2) Déterminer le débit massique kg/h d'eau avec antigel traversant l'échangeur et le convertir en débit volumique m³/h.

Débit indiqué sur doc échangeur 5800kg/h, avec une masse volumique de 1052kg/m³, nous trouvons 5.5m³/h.

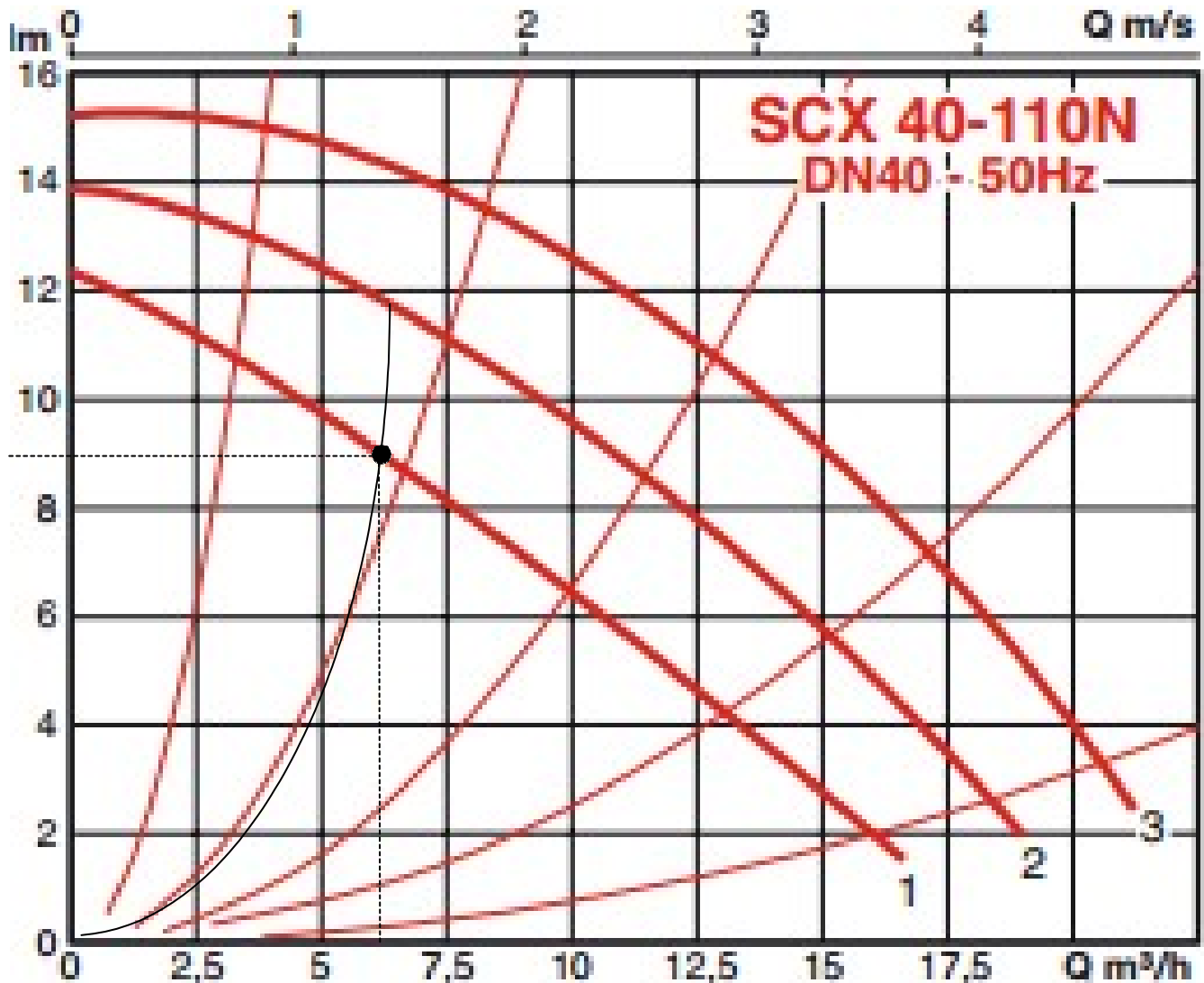
5.3) Déterminer la perte de charge de l'échangeur à plaque.

**Pertes de charge échangeur 8.21kPa
Avec 10% de perte de charge en plus = 9kPa**

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	C1906-TFC ST 11	Session 2019	DC
E1 – Épreuve scientifique et technique U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 8/9

5.4) Tracer la courbe du réseau sur l'abaque de la pompe :

Qv^2 en m^3/h	0	2	4	5.5	6
Hmt en mCE	0	1.1	4.7	9	10.7



5.5) Positionner le point de fonctionnement de la pompe, pour une perte de charge de 9 mCE et un débit massique de $6m^3/h$.

5.6) Déterminer la vitesse de la pompe.

Sélection de la vitesse de la pompe : vitesse N1

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	C1906-TFC ST 11	Session 2019	DC
E1 – Épreuve scientifique et technique U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 9/9