

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ECRIRE

EPREUVE	E.P.1	CAP/BEP
----------------	--------------	----------------

SPÉCIALITÉ : EQUIPEMENTS TECHNIQUES ET ENERGIE

PIÈCES CONTENUES DANS CE DOSSIER	
<p>DOCUMENTATIONS TECHNIQUES.</p> <ul style="list-style-type: none"> * EVAPORATEUR : * PRESSOSTAT : * COMPRESSEUR : * THERMOSTAT : * FLUIDES FRIGORIGÈNES : 	Folios

CONSIGNES PARTICULIÈRES

Le document sujet accompagne le document technique EP1 CAP / BEP épreuve écrite. Il est recommandé de prendre connaissance du document technique avant de répondre aux questions du document sujet.

B.E.P. Equipements Techniques Energie – dominante C : Froid et Climatisation	Code : 51 22702-C	SUJET
C.A.P. FROID ET CLIMATISATION	Code : 50 22706	Session 2002
EP1-A : TECHNOLOGIE (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 5
		Page 1/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SOMMAIRE

1) Relation pression température.

Déterminer: La pression en fonction de la température.
La température en fonction de la pression.

2) Dossier technique.

Présentation du sujet.
Cahier des charges.

3) Connaissance des symboles frigorifiques.

Repérage du matériel à partir d'un schéma.

4) Pressostat d'huile.

5) Pressostat basse pression.

6) Vanne de régulation.

7) Séparateur d'huile.

8) Détendeur.

9) Vannes de service du compresseur.

10) Diagramme enthalpique.

11) Electricité

12) Diagramme de l'air humide.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences C1 - 03 - 1	Question 1 1/ RELATION PRESSION TEMPÉRATURE:	Point :8/8 Note :
----------------------------	----------------------------------------------------	----------------------

Vous placez dans une chambre froide à 25°C des bouteilles contenant chacune un fluide frigorigène différent .

Pour vérifier la contenance des bouteilles, vous placez un manomètre sur chacune d'elle.

On donne:

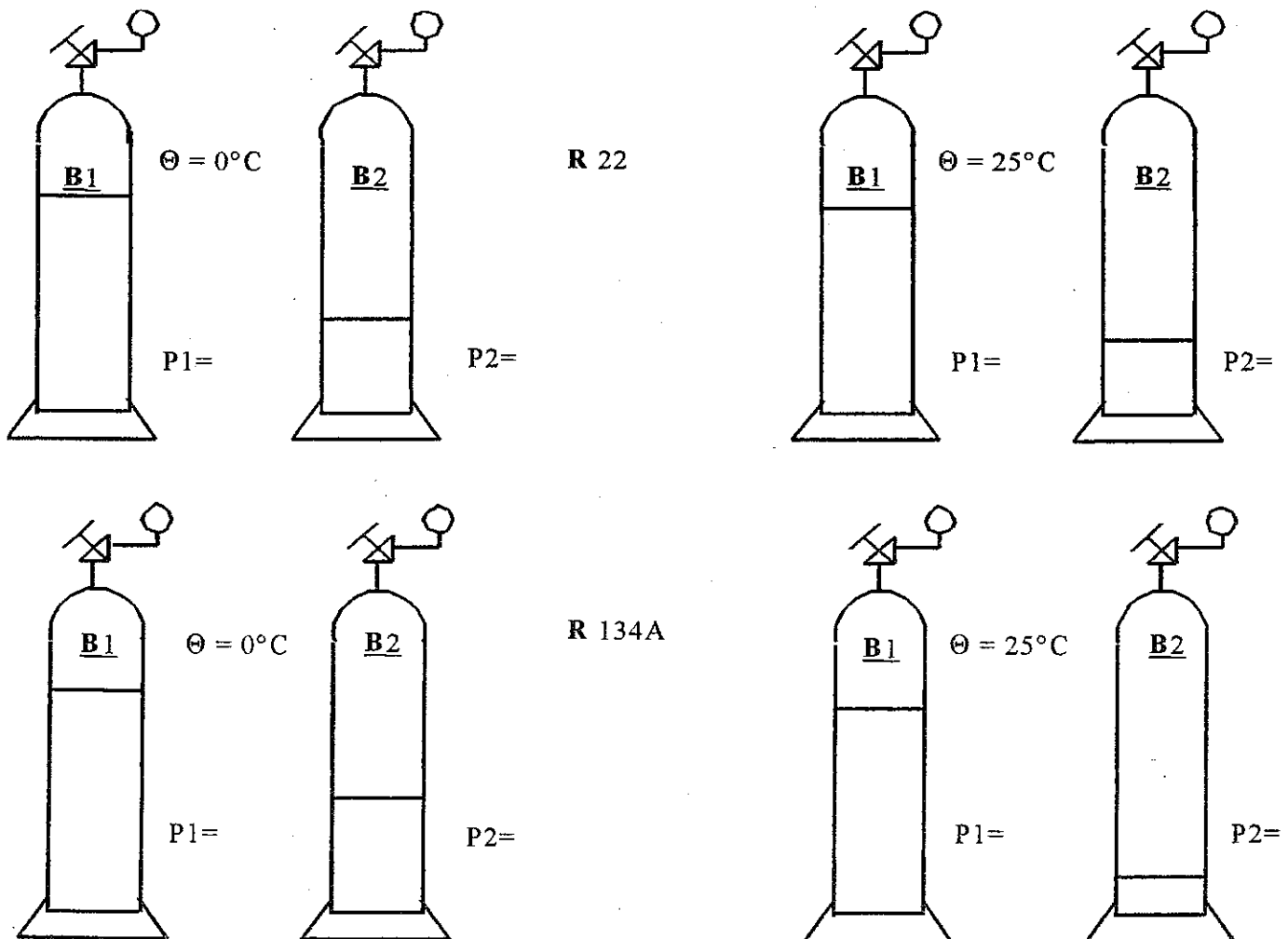
Les caractéristiques thermodynamiques des fluides (R22 et R134A) dans le document ressource.

On demande:

En fonction de la température, indiquer la pression du gaz mesurée sur chaque bouteille.

B1 = Bouteille N° 1 . P1 = Pression de la bouteille N°1

B2 = Bouteille N° 2 . P2 = Pression de la bouteille N°2



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences C1 - 03 - 1	Question 1 1/ RELATION PRESSION TEMPÉRATURE:	Point :4/4 Note :
----------------------------	----------------------------------------------------	----------------------

Vous placez dans une chambre froide des bouteilles contenant chacune un fluide frigorigène différent. Pour vérifier la contenance des bouteilles, vous placez un manomètre sur chacune d'elle.

On donne:

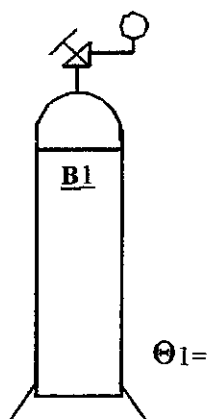
Les caractéristiques thermodynamiques des fluides (R22 et R134A) dans le document ressource.

On demande:

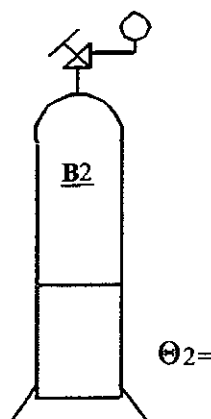
Déterminer la température à laquelle il faudra placer chaque bouteille pour obtenir une pression comprise entre 5.4b et 5.8b.

B1 = Bouteille N° 1 . θ_1 = Température de la bouteille N°1

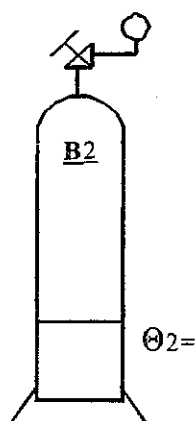
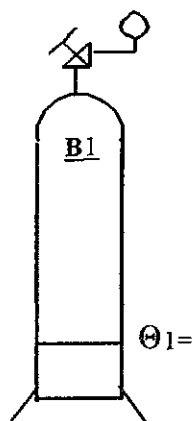
B2 = Bouteille N° 2 . θ_2 = Température de la bouteille N°2



R 22



R 134A



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DOSSIER TECHNIQUE

Présentation du sujet

Mise en situation :

En 1990 le propriétaire d'un super marché situé en région parisienne a fait installer dans la réserve de son magasin deux chambres froides de stockage.

Une chambre froide de conservation de viande fraîche 0/2°C.

Une chambre froide de conservation de produits surgelés -18/-20°C.

La production frigorifique est assurée par un compresseur avec réduction de puissance.

Un pressostat BP permet la régulation de la réduction de puissance du compresseur.

Le groupe frigorifique est installé dans un local technique situé en sous sol.

L'évacuation des calories se fait par l'intermédiaire d'un aéro réfrigérant placé en toiture. Compte tenu du dénivelé important (hauteur entre la salle des machines et la terrasse) la solution préconisée pour évacuer les calories vers l'extérieur est un groupe de condensation à eau associé à un aéro réfrigérant.

Une pompe assure la circulation du fluide caloporteur dans les deux échangeurs et les appareils de sécurité. La régulation gère le bon fonctionnement de l'ensemble : condenseur à eau et aéro réfrigérant.

Vous êtes sollicité pour participer à la mise en service de l'installation et au réglage de certains appareils de régulation et de sécurité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Cahier des charges

Descriptif de l'installation existante:

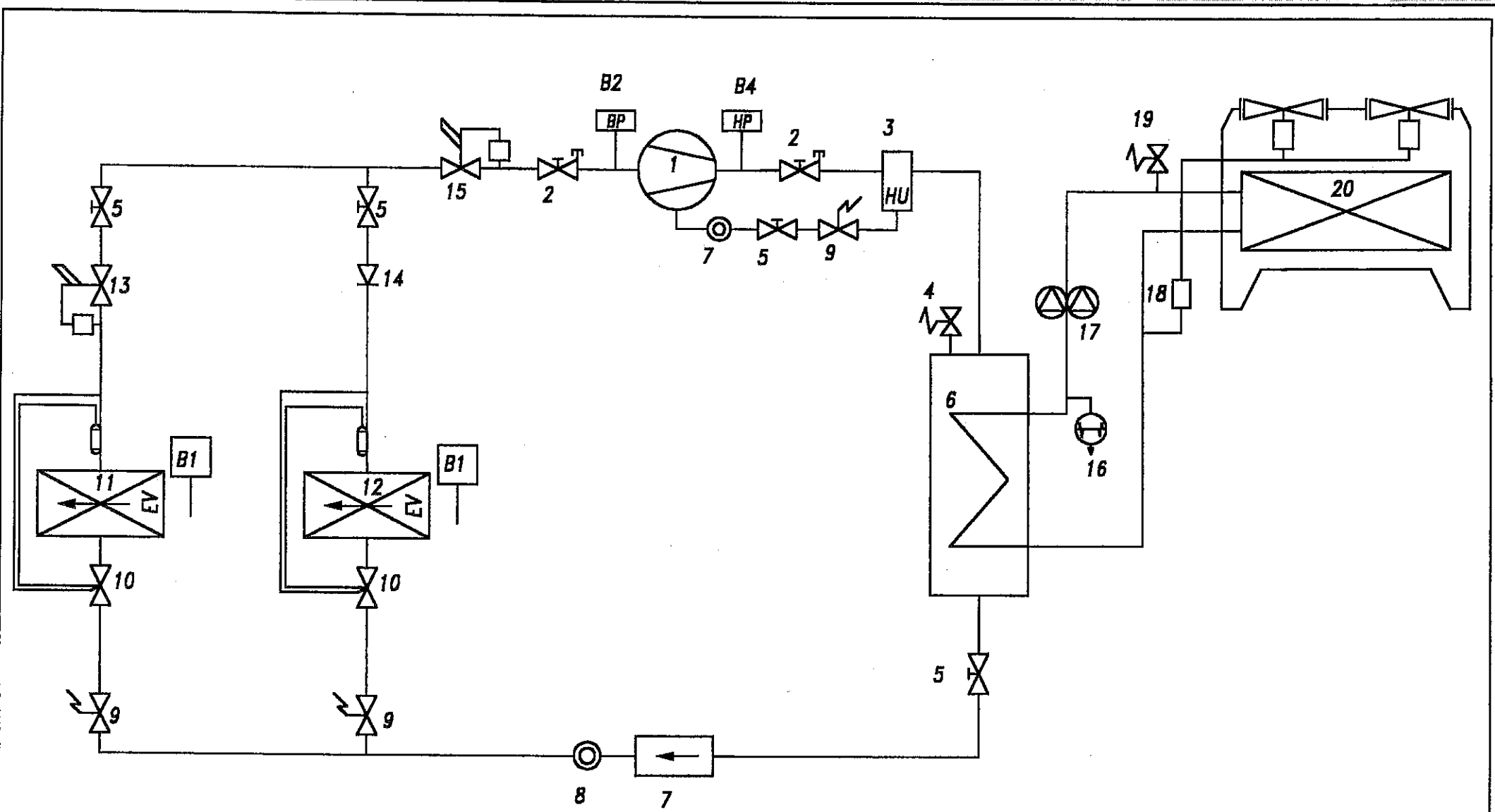
Réseau électrique triphasé 400v + neutre + terre.
Compresseur COPELAND D
Évaporateur ventilé FRIGA-BOHN SKL 703.
Évaporateur ventilé FRIGA-BOHN SKL 704.
Détendeurs DANFOSS TEX2.
Pressostats danfoss KP1.
Pressostats danfoss KP5.
Thermostats de régulation DANFOSS KP61.
Un condenseur à eau FRIGA-BOHN.CEKH.
Un aéro réfrigérant FC.

Conditions de fonctionnement des chambres froides.

Chambre boucherie: Température ambiante 0/+2°C
 Hygrométrie 85%
 Température d'évaporation :To = -6°C
 Surchauffe : = 7°C
 Température de condensation :Tc = 45°C
 Sous refroidissement : = 6K

Chambre de stockage : Température ambiante -18/-20°C
 Hygrométrie négligeable
 Température d'évaporation :To = -30°C
 Surchauffe : = 6°C
 Température de condensation :Tc = 45°C
 Sous refroidissement : = 6K

Condenseur à eau recyclée : Température d'entrée d'eau Te = 35°C
 Température sortie d'eau Ts = 40°C



INSTALLATION FRIGORIFIQUE

B.E.P. Equipements Techniques Energie- dominante C: Froid et Climatisation	Code: 51 22702- C	SUJET
C.A.P. FROID ET CLIMATISATION	Code: 50 22706	Session 2002
EP1-A: TECHNOLOGIE (partie écrite)	Durée: 4 heures	Coef. total EP: 10
		Page 7/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 3	Points : 8/8
C1-02-1	A partir du schéma fluidique de l'installation, identifier les différents éléments du circuit frigorifique. Compléter la nomenclature.	Note :

- 1 Compresseur semi-hermétique de marque COPELAND avec réduction de puissance .
- 2
- 3 /1
- 4 soupape de sûreté condenseur.
- 5 Robinet 1/4 de tour à boisseau sphérique.
- 6
- 7 /1
- 8
- 9 /1
- 10
- 11 /2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 3	Points :2/2
C1-02-1	A partir du schéma fluide de l'installation, identifier les différents éléments du circuit frigorifique. Compléter la nomenclature	Note :

11 Evaporateur FRIGA-BOHN SKL 703.

12 Evaporateur FRIGA-BOHN SKL 704.

13

/1

14

/1

15 Vanne de démarrage KVL

16 Vase d'expansion.

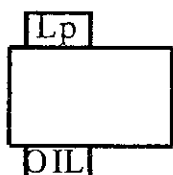
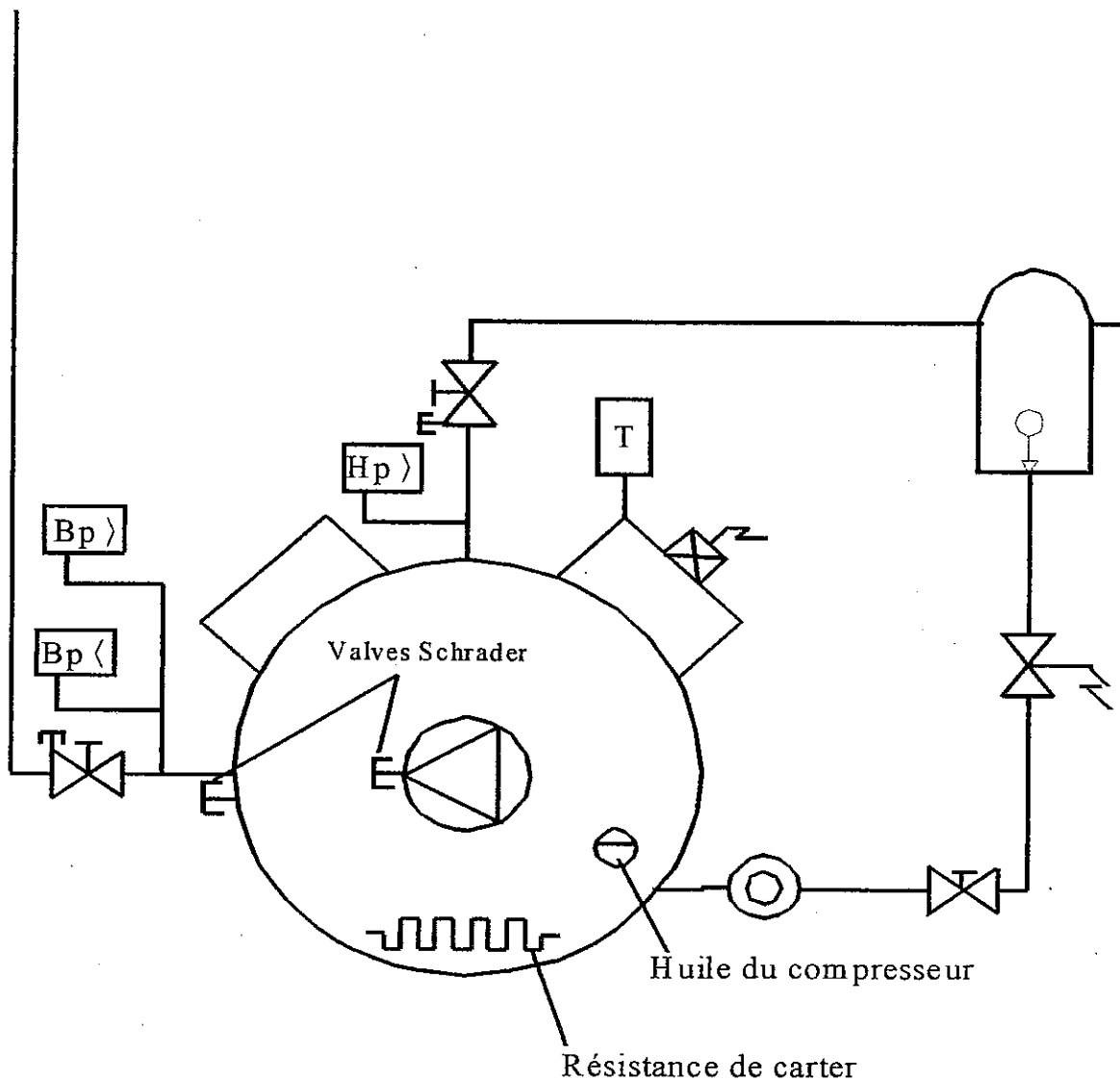
17 Pompe jumelée.

18 Régulateur de température.

19 Soupape de sûreté sur l'eau.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 4	Points : 4/4
C1- 03 -1	Faire le raccordement du pressostat différentiel d'huile	Note :



Pressostat huile

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 5	Points : 8/8
C1-03-1	PRESSOSTAT BASSE PRESSION	Note :

Lors de l'entretien annuel de l'installation vous remarquez que les températures dans les chambres froides sont élevées et que le compresseur ne fonctionne pas au maximum de sa puissance, alors que les thermostats sont en demande de froid.

Après diagnostic vous constatez que le pressostat BP de régulation est hors service.

Il faut donc le remplacer.

Il vous reste un pressostat BP à réarmement manuel dans votre véhicule.

QUESTIONS :

Peut-on envisager de remplacer le pressostat BP de régulation par un pressostat BP à réarmement manuel ?
Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

/3

Quel type de contact équipe le pressostat BP installé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

/2

Quel est le rôle du pressostat B4 dans l'installation.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

/3

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 6	Points : 4/4
C1-03-1	VANNE DE RÉGULATION	Note :

Quel type de vanne équipe l'installation frigorifique ? (vanne du circuit N° 13)

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

/2

Donner le rôle de cette vanne.

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

/2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 7	Points 7/7
C1-03-1	LE SÉPARATEUR D'HUILE	Note :

1) Placer sur les différents orifices du séparateur d'huile les flèches indiquant le sens de circulation et la nature des fluides . /3

2) Donner le rôle du flotteur et du tamis /4

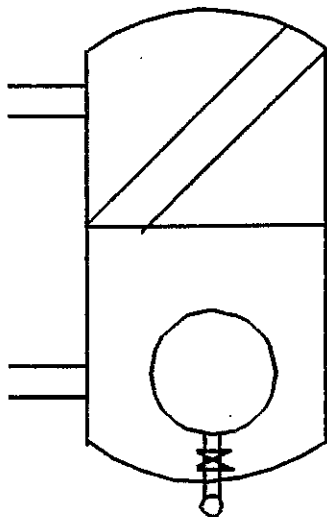
.....

.....

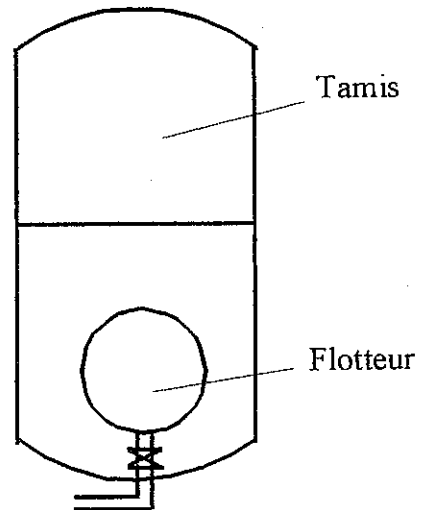
.....

.....

.....



Vue de face



Vue de droite

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 8	Points : 3/3
C1-03-1	Vannes de service du compresseur	Note :

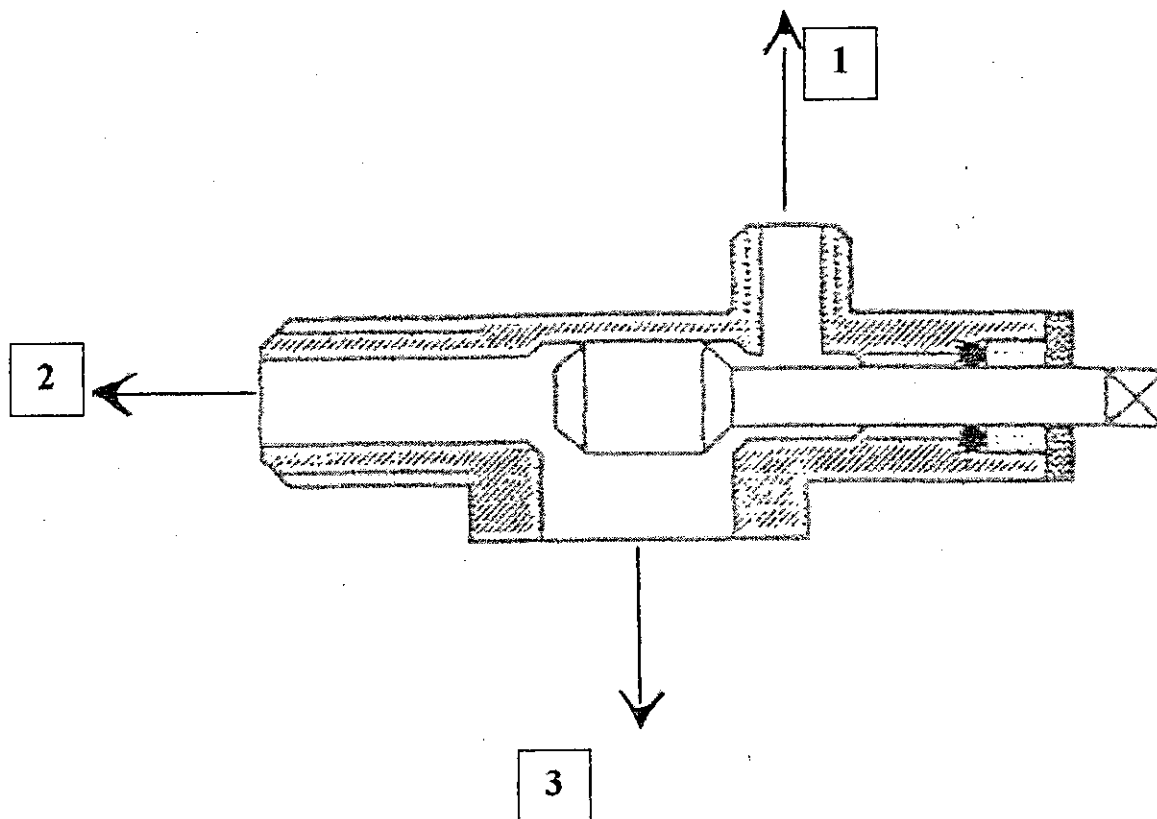
Avant la mise en fonctionnement de l'installation vous êtes amené à poser les manomètres sur les vannes de service du compresseur.

Travail demandé:

Sur le croquis ci dessous identifier: L'orifice de raccordement des manomètres
L'orifice de raccordement du compresseur
L'orifice de raccordement de la tuyauterie

Remplir le tableau:

Repère	Désignations	
1		/1
2		/1
3		/1



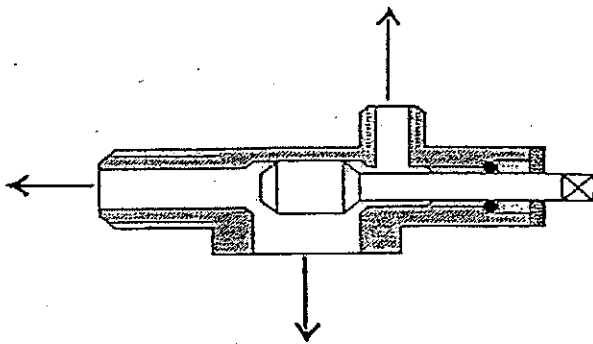
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 8	Points : 4/4
C1-03-1	Vannes de service du compresseur	Note :

Les schémas suivants représentent différentes positions du clapet de la vanne du compresseur sur laquelle vous pouvez faire une ou plusieurs manipulations.

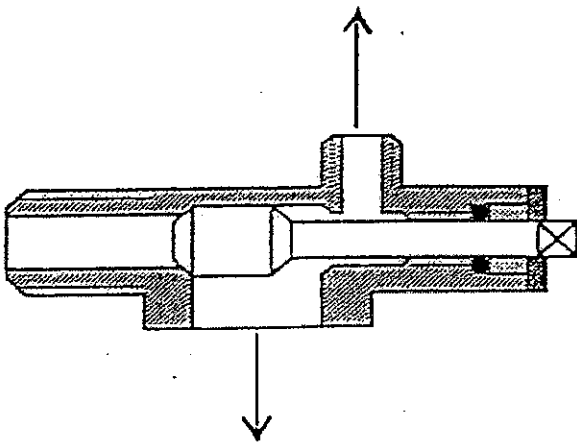
Chaque vanne a une position différente.

En fonction de la position du boisseau biconique de la vanne mettre une croix dans la ou les cases qui correspondent à la manipulation que vous pouvez faire.



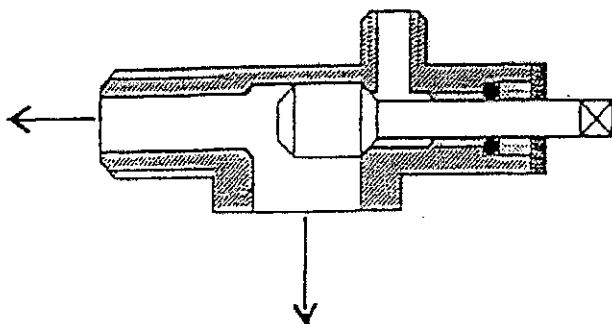
On peut :

Vérifier le fonctionnement de l'installation	
Faire le vide dans l'installation	
Enlever les manomètres lorsque le groupe fonctionne	



On peut :

Isoler le compresseur du circuit frigorifique.	
Faire une charge en fluide frigorigène	
Mettre en service l'installation	



On peut :

Enlever les manomètres des vannes de service du compresseur	
Contrôler une pression de fonctionnement	
Faire le vide dans le circuit frigorifique.	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 9	Points : 21/21
C1- 03 -1	LE DIAGRAMME ENTHALPIQUE	Note :

Soit: La chambre froide boucherie :

Rappel des conditions de fonctionnement:

Température ambiante 0/+2°C.

Surchauffe: 7k

Température de condensation 45°C

Sous refroidissement: 6K

HYPOTHÈSES:

on considère

Que la chambre froide boucherie à son propre groupe frigorifique.

Que les pertes de charge dans le condenseur à air et dans l'évaporateur sont considérées comme négligeables .

On donne : Le diagramme enthalpique du fluide frigorigène R22 représentant le cycle frigorifique de la chambre froide boucherie.

Un tableau à remplir.

On demande : d'après le tracé du cycle frigorifique (Doc 12) représentant le fonctionnement de la chambre froide, compléter le tableau de valeurs ci dessous.

POINTS	Température (T)	Pression (P)	Enthalpie (H)	Titre (X)
Unités	°C	Bar	KJ/Kg	%
1				
2				
3				
4				
5				
6				

On exige : Une identification précise des points.

Une transcription exacte des valeurs dans le tableau.

Barème de notation : Un point par réponse exacte.

TOLÉRANCE:

Température (T)	Pression (P)	Enthalpie (H)	Titre (X)
+ ou - 1°C	+ ou - 0.2 Bar	+ ou - 1Kj/Kg	+ ou - 1%

B.E.P. E.T.E. dominante C & C.A.P. Froid et Climatisation	SUJET	Session 2002	EP1-A	Page 16/21
-----------------------------------------------------------	-------	--------------	-------	------------



dehon service
LE SERVICE AVANT TOUT.

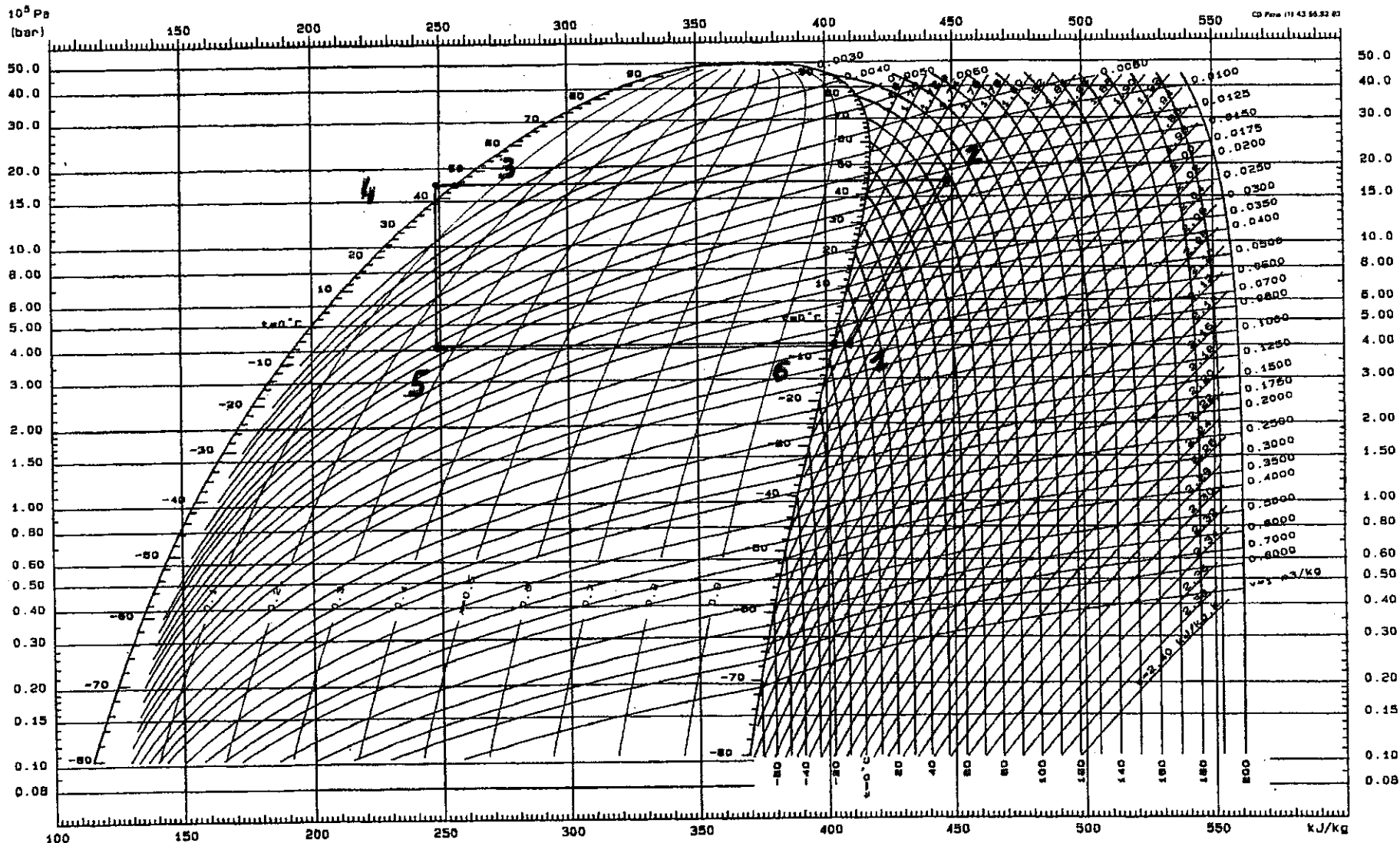
Forane® 22

(Monochlorodifluorométhane CHClF₂)

ATOCHEM
groupe et aquitaine
ATO

Document N°12

Pression absolue - Absolute pressure
Absoluter Druck - Presión absoluta



Forane®: marque déposée ATOCHEM
Copyright © Dehon Service 1988
Direction et Services :
26, avenue du Petit Parc, 94693 Vincennes Cedex
Tél.: (1) 43.98.75.00 + SDA - Télécopie (1) 43.98.21.51

Enthalpie massique - Specific enthalpy
Spezifische Enthalpie - Entalpia específica

Calculé et dessiné par le Service
Applications Thermodynamiques
de Dehon Service

B.E.P. E.T.E. dominante C & C.A.P. Froid et
Climatisation

SUJET

Session 2002

EP1-A

Page 17/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences	Question 10	Points : 10/10
C1- 03 -1	ELECTRICITE	Note :

Cette partie fait référence à la chambre froide boucherie qui est rendue autonome grâce à son groupe frigorifique.

La chambre est équipée d'un groupe frigorifique COPELAND DLE-201.

Les paramètres de la chambre froide restent inchangés.

Chambre boucherie :
Température chambre froide $0/+2^{\circ}\text{C}$
Hygrométrie 85%
Température d'évaporation : $T_o = -6^{\circ}\text{C}$
Surchauffe = 7°k
Température de condensation : $T_c = 45^{\circ}\text{C}$
Sous refroidissement = 6°k

Régulation de la chambre froide

Le circuit frigorifique est régulé par un système pump-down automatique.

Appareillage principal de régulation

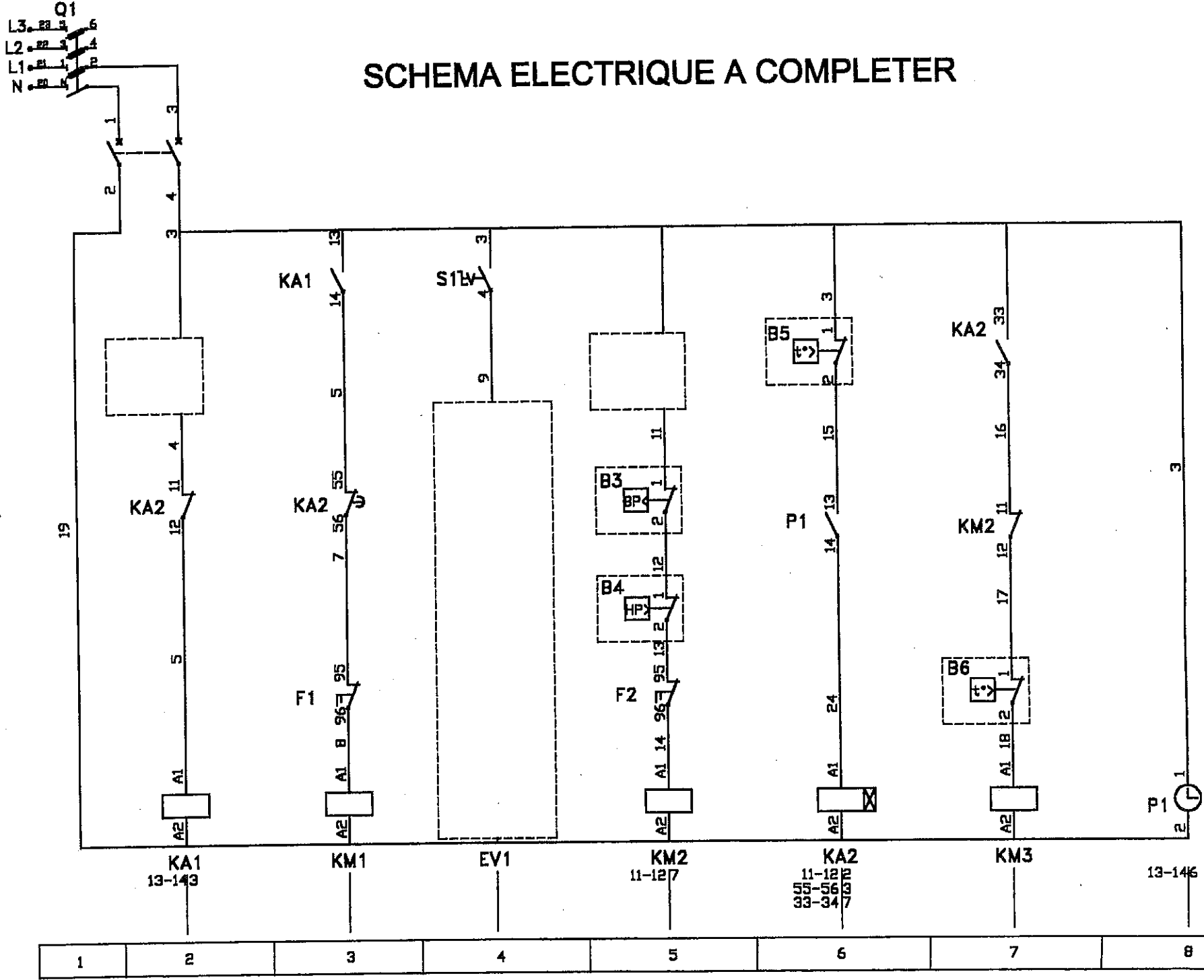
Q2 : sectionneur
B1 : thermostat d'ambiance
B2 : pressostat B_p de régulation
B3 : pressostat de sécurité
B4 : pressostat HP
B5 : thermostat de fin de dégivrage
B6 : thermostat de sécurité d'évaporateur
P1 : pendule de dégivrage
EV1 : vanne électro-magnétique
KM1 : contacteur moteur ventilateur
KM2 : contacteur moteur compresseur
KM3 : contacteur résistance de dégivrage
KA1 : relais
KA2 : relais de fin de dégivrage

On donne: Le schéma électrique partiel de l'installation

Travail demandé : Compléter le schéma de l'installation avec la régulation pump-down automatique, en utilisant les appareils de régulation cités ci-dessus.

B.E.P. E.T.E. dominante C & C.A.P. Froid et Climatisation	SUJET	Session 2002	EP1-A	Page 18/21
-----------------------------------------------------------	-------	--------------	-------	------------

SCHEMA ELECTRIQUE A COMPLETER



B.E.P. Equipements Techniques Energie- dominante C: Froid et Climatisation	Code: 51 22702- C	SUJET
C.A.P. FROID ET CLIMATISATION	Code: 50 22706	Session 2002
EP1-A: TECHNOLOGIE (partie écrite) Durée: 4 heures	Coef. total EP: 10	Page 19/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences C1- 03 -1	Question 11 DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE	Points : 17/17 Note :
--------------------------	---------------------------------------------	------------------------------

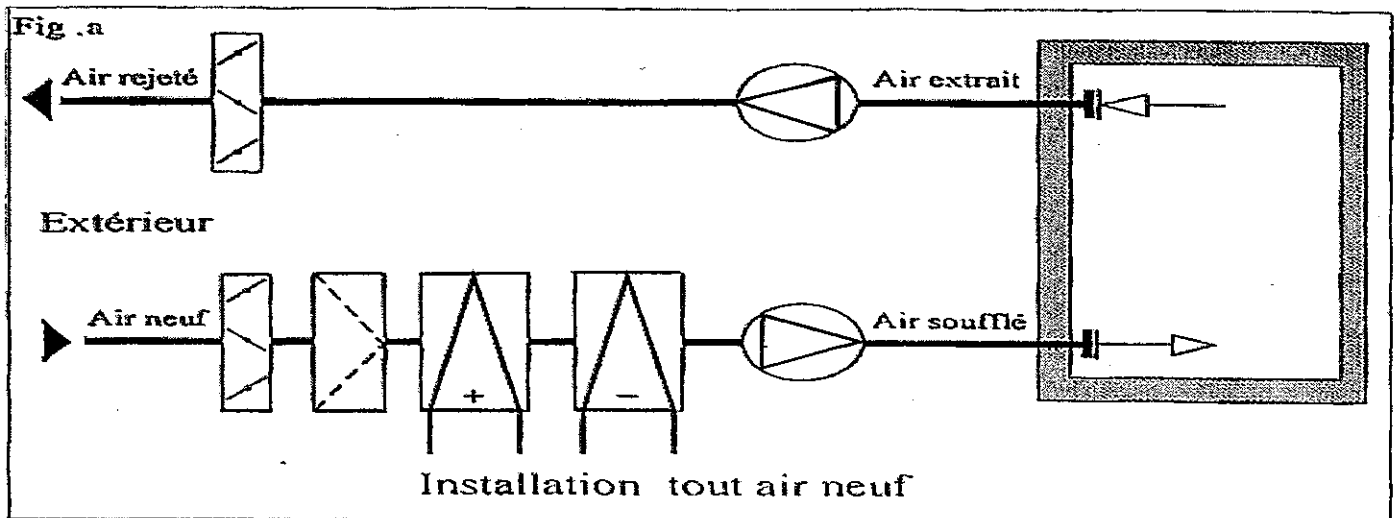
Pour abaisser la température dans la salle des machines l'été le client décide de faire installer une centrale de climatisation tout air neuf dans un local technique.

La centrale est équipée d'une batterie froide et d'une batterie chaude.

La salle des machines doit être maintenue à une température de 25°C sans contrôle de l'hygrométrie (refroidissement sans déshumidification).

La température de soufflage est de 20°C.

Les conditions climatique l'été pour la région parisienne est de 32°C et de 40% de HR.



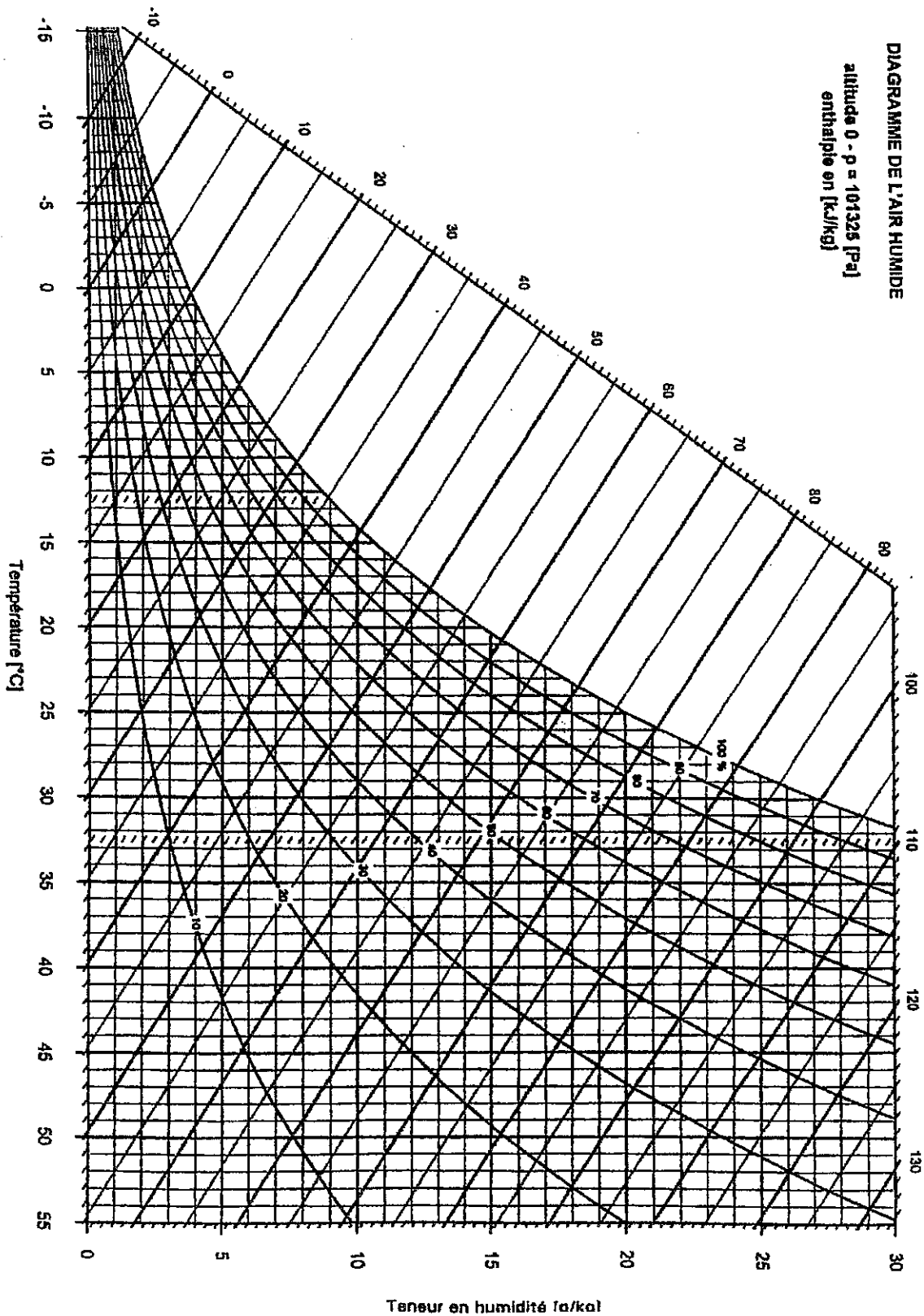
Travail demandé:

- 1) Tracer sur le diagramme de l'air humide l'évolution de l'air sur la batterie froide.
- 2) Compléter le tableau en donnant les caractéristiques de l'air ambiant et de l'air extérieur (Préciser les unités pour chaque valeur).

	Température	Hygrométrie	Enthalpie	Température de rosé	Température humide	Teneur en eau
Unité						
Température de soufflage	20					
Température extérieure	32	40				

TOLÉRANCE: + ou - 1

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



B.E.P. E.T.E. dominante C
C.A.P. FROID et CLIMATISATION

NOTATION EP1 A +EP1 B

ETABLISSEMENT :

N° CANDIDAT :

EP1 A Ecrit / 10
EP1 B Pratique / 10
EP1 A+B / 20

Note Finale EP1 : .. / 20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

BAREME DE NOTATION

QUESTIONS	TITRES	POINTS	NOTES
QUESTION N°1	Relation pression température	8	
QUESTION N°1	Relation pression température	4	
QUESTION N°3	Identification des éléments du circuit	8	
QUESTION N°3	Identification des éléments du circuit	2	
QUESTION N°4	Pressostat différentiel d'huile	4	
QUESTION N°5	Pressostat basse pression	8	
QUESTION N°6	Vanne de régulation	4	
QUESTION N°7	Séparateur d'huile	7	
QUESTION N°8	Vanne de services du compresseur	3	
QUESTION N°8	Vanne de services du compresseur	4	
QUESTION N°9	Diagramme enthalpique	21	
QUESTION N°10	Electricité	10	
QUESTION N°11	Diagramme de l'air humide	17	
TOTAL		100	