

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**EPREUVE  
PARTIE :**

**EP1- A  
Réalisation et technologie – Partie écrite**

**CAP/BEP**

**SPECIALITE : Equipements Techniques Energie  
DOMINANTE : Froid et Climatisation**

## **CORRIGE DOSSIER DE TRAVAIL**

<b>PIECES CONTENUES DANS CE DOSSIER</b>		
	<b>INVENTAIRE DES PIECES</b>	<b>FOLIO</b>
<b>DOSSIER DE TRAVAIL</b>	Page de garde	DR 1 / 15
	On vous donne, on vous demande	DR 2 / 15
	1) Sélection du groupe d'eau glacée	DR 3 / 15
	2) Caractéristiques technique du groupe	DR 4 / 15
	3) Schéma frigorifique normalisé	DR 5 / 15
	4) Détente du fluide frigorigène	DR 6 / 15
	5) Régulation et sécurité	DR 7 / 15
	7) Cycle frigorifique	DR 8 / 15
	Diagramme enthalpique	DR 9 / 15
	8) Alimentation électrique	DR 10 / 15
	9) Circuit de puissance du moteur compresseur	DR 11 / 15
	10) Choix d'appareillage	DR 12 / 15
	11) Circuit fluide	DR 13 / 15
		DR 14 / 15
	Fiche correcteurs	DR 15 / 15

### **IMPORTANT**

#### **AVERTISSEMENT :**

**Tous les calculs devront être développés et les résultats accompagnés de leurs unités légales.**

<b>Groupement académique " Est "</b>	<b>Session 2002.</b>		<b>TIRAGES</b>	
<b>C.A.P./B.E.P. EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE dominante froid et climatisation</b>	<b>Code examen:</b>			
<b>Epreuve : EP1 - Réalisation et Technologie Partie A - écrite - CORRIGE</b>	<b>Durée: 4 heures</b>	<b>Coef.: 5</b>	<b>Page:1 /15</b>	

On vous donne :

- Un dossier technique comprenant 13 documents repérés de DT1 à DT13
- Un dossier de travail comprenant 14 pages repérées de DR 1 à DR 15

On vous demande :

- De faire une lecture du dossier technique afin de vous imprégner du sujet.
- De répondre aux questions en consignnant vos réponses sur le dossier réponses DR dans les emplacements réservés. Le développement des calculs devront apparaître.
- De rendre les deux dossiers en fin d'épreuve après avoir indiqué votre numéro de candidat.

Temps conseillé :

- Lecture du sujet 0h45
- Travail de réponses 3h
- Relecture du dossier réponses 0h15

On vous demande d'installer un groupe de production d'eau glacée sur une centrale de traitement d'air.

Conditions de fonctionnement du groupe d'eau glacée :

- Fonctionnement en eau glycolée .
- Puissance frigorifique : 5,7 kW
- Température entrée d'eau glacée : - 5 °C
- Température sortie d'eau glacée : - 8 °C
- Température air extérieur : 30 °C
- Teneur en glycol : 30 %
- Réseau électrique d'alimentation : 3 x 400 V + N + T /50 Hz

Groupement académique " Est "	Session 2002		TIRAGES	
C.A.P./B.E.P. EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIES dominante froid et climatisation	Code examen:			
	Epreuve : EP1 - Réalisation et Technologie Partie A - écrite - CORRIGE	Durée: 4 heures	Coef.: 5	Page:2/15

## 1) SELECTION DU GROUPE D'EAU GLACEE

A partir du dossier technique ( DT ) et des conditions de fonctionnement sélectionner le groupe d'eau glacée approprié et donner :

## 1-1. A l'aide des DT 5/13

A / Référence du groupe : LS 35

/ 3

B/ Puissance frigorifique : 6,1 Kw

C/ Puissance absorbée : 2,6 Kw

## 1-2. A l'aide des DT 2/13 – 3/13 – 4/13

A/ Régime de fonctionnement : Positif  Négatif B/ Débit d'eau glycolée :  $Q = \frac{6,1 \times 0,86}{3} = 1,748$  ou  $1,75 \text{ m}^3/\text{h}$ C/ Débit d'eau corrigé :  $1,748 \times 1,1 = 1,9228$  ou  $1,75 \times 1,1 = 1,925 \text{ m}^3/\text{h}$ 

D/ Tensions d'alimentation admissibles : 380 / 415 V

E/ Nombre de phases : 3

F/ Dimensions hors tout du groupe : ( DT 11/13 )

/ 7

Largeur : 1058 mm

Hauteur : 1010 mm

Profondeur : 530 mm

Total page

/ 10

## 2) CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU GROUPE ( DT 2/13 – 7 / 13 )

## • Compresseur :

A/ Type : Hermétique à piston

B/ Vitesse de rotation : 2900 tr/mn

/ 3

C/ Fluide frigorigène employé : R22

## • Condenseur :

D/ Type : à air ventilé à ailettes aluminium

E/ Ventilateur : hélicoïdal à accouplement direct

F/ Nombre de moteurs : 2

/ 4

G/ Puissance totale :  $0.25\text{KW} \times 2 = 0.50 \text{KW}$ H/ Débit d'air total :  $5800 \text{ m}^3/\text{h}$ 

## • Evaporateur :

I/ Type : A plaques brasées à détente directe

J/ Déterminer à l'aide de l'abaque eau pure DT 6/ 13 la résistance au passage de l'eau dans l'évaporateur .

 $\Delta P$  3.3 mCE

K/ Appliquer le coefficient de correction E3 pour l'eau glycolée : ( DT 3 / 13 )

 $\Delta P$   $3.3 \times 1.3 = 4.29 \text{ m CE}$ 

Transformer le résultat en bars puis en Pascals :

/ 4

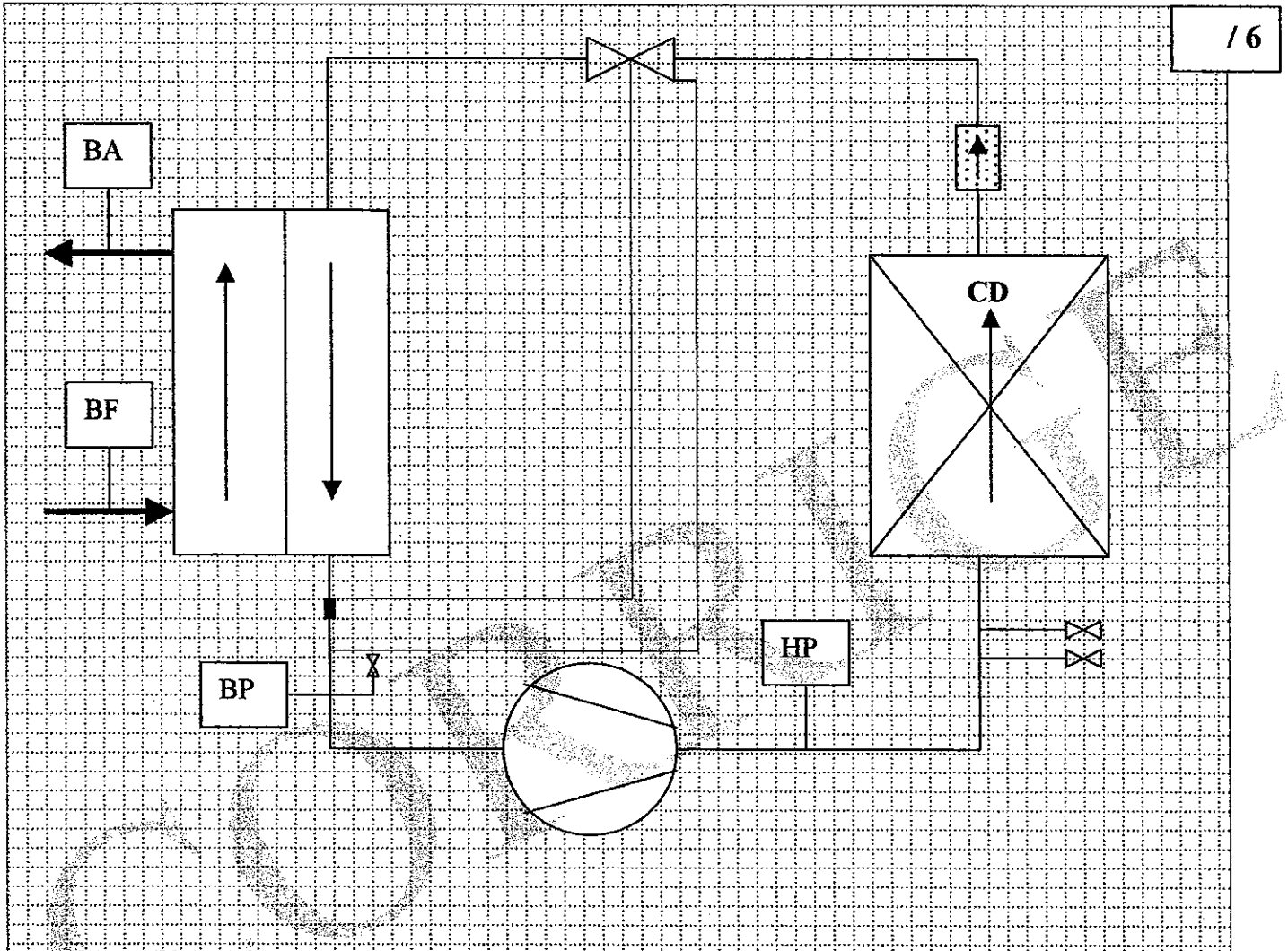
( Rappel :  $1 \text{ b} = 10 \text{ mCE}$  -  $1 \text{ b} = 10^5 \text{ Pa}$  )Bars :  $\frac{4.29 \text{ m CE}}{10} = 0.429 \text{ bars}$ Pascals :  $0.429 \text{ b} \times 10000 \text{ Pa} = 42900 \text{ Pa}$ 

Total page

/ 11

**3) SCHEMA FRIGORIFIQUE**

On vous demande de dessiner ci-dessous le schéma frigorifique de l'installation aux normes en vigueur : Aidez vous du document constructeur ( DT 9 / 13 )



**4) Indiquez les diamètres de tuyauterie suivant :**

Tuyauterie d'aspiration :  $3/4$  "

Tuyauterie de refoulement :  $5/8$  "

Ligne liquide :  $1/2$  "

Tuyauterie d'eau :  $22 - 3/4$  "

/ 2

Total page  
/ 8

**5) DETENTE DU FLUIDE FRIGORIGENE**

On utilise un détendeur à égalisation externe de pression :

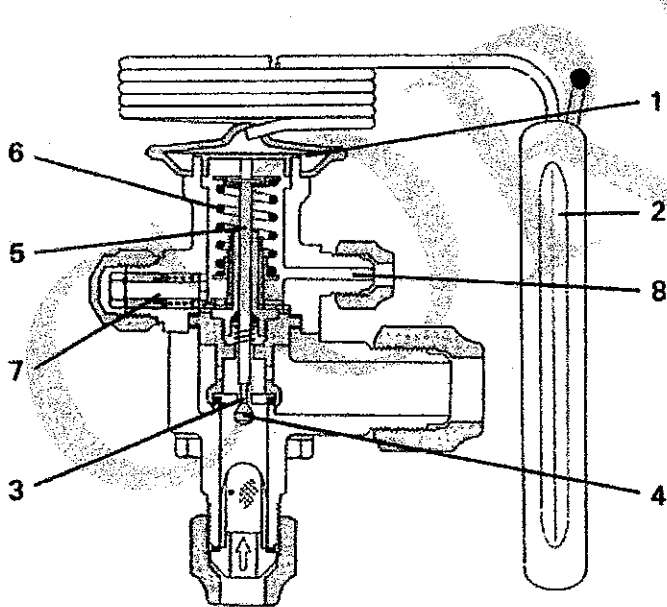
/ 4

A/ Expliquez pourquoi on utilise ce type de détendeur :

Afin de palier les pertes de charge importantes dans un évaporateur à plaques et obtenir une surchauffe correcte et un remplissage optimum de celui-ci.

B/ Compléter la nomenclature :

/ 6



1 Diaphragme ou membrane

2 Bulbe

3 Siège de clapet

4 Pointeau

5 Tige de liaison

6 Ressort de réglage

7 Vis de réglage

8 Orifice d'égalisation de pression

Total page

/ 10

**6) REGULATION ET SECURITE : ( DT 10 / 13 )****A/ Quel est l'appareil qui arrête le compresseur en régulation ?****BF : Thermostat sortie d'eau glycolé****/ 2****B/ Indiquer tous les organes de sécurité qui apparaissent sur le schéma électrique .****FS : Contrôleur de débit****FTG : Relais thermique groupe****HP : Pressostat haute pression****BP : Pressostat basse pression****/ 4****C/ Expliquer le rôle du contact FS.****Contrôler la présence de circulation d'eau****/ 2****D/ A quel moment la résistance carter Rc se met elle en fonctionnement ?****A chaque arrêt du groupe****/ 2****E/ comment obtient on la régulation de la pression de condensation ?****Lorsque la pression de condensation augmente et atteint la valeur de réglage du pressostat HPR la ventilation du condenseur est alors assurées****/ 2**

Total page

**/ 12**



**7) CYCLE FRIGORIFIQUE**

**A/ A l'aide des relevées de températures ci-dessous, tracer sur le diagramme enthalpique (DR 9 / 15) ,le cycle frigorifique.**

<b>1 - Température d'évaporation</b>	<b>: -14°C</b>
<b>2 - Température de condensation</b>	<b>: 26°C</b>
<b>3 - Température d'entrée des gaz au compresseur</b>	<b>: -1°C</b>
<b>4 - Température de sortie des gaz au compresseur</b>	<b>: 62°C</b>
<b>5 - Sous refroidissement</b>	<b>: 7°C</b>
<b>6 - Surchauffe utile au détendeur</b>	<b>: 8°C</b>

/ 5

**Sur le diagramme :**

<b>B/ Relever la pression d'évaporation</b>	<b>: 2.9 b – 3b</b>
<b>C/ Relever la pression de condensation</b>	<b>: 10.5 b – 11b</b>
<b>D/ Indiquer la valeur de la surchauffe totale</b>	<b>: 13 °C</b>
<b>E/ Déterminer l'écart d'enthalpie à l'évaporateur</b>	<b>: 404 kJ/kg – 224 kJ/kg =180 kJ/kg</b>
<b>F/ Donner le volume massique des vapeur à l'aspiration</b>	<b>: 0,0800 m<sup>3</sup>/kg</b>

/ 5

Total page

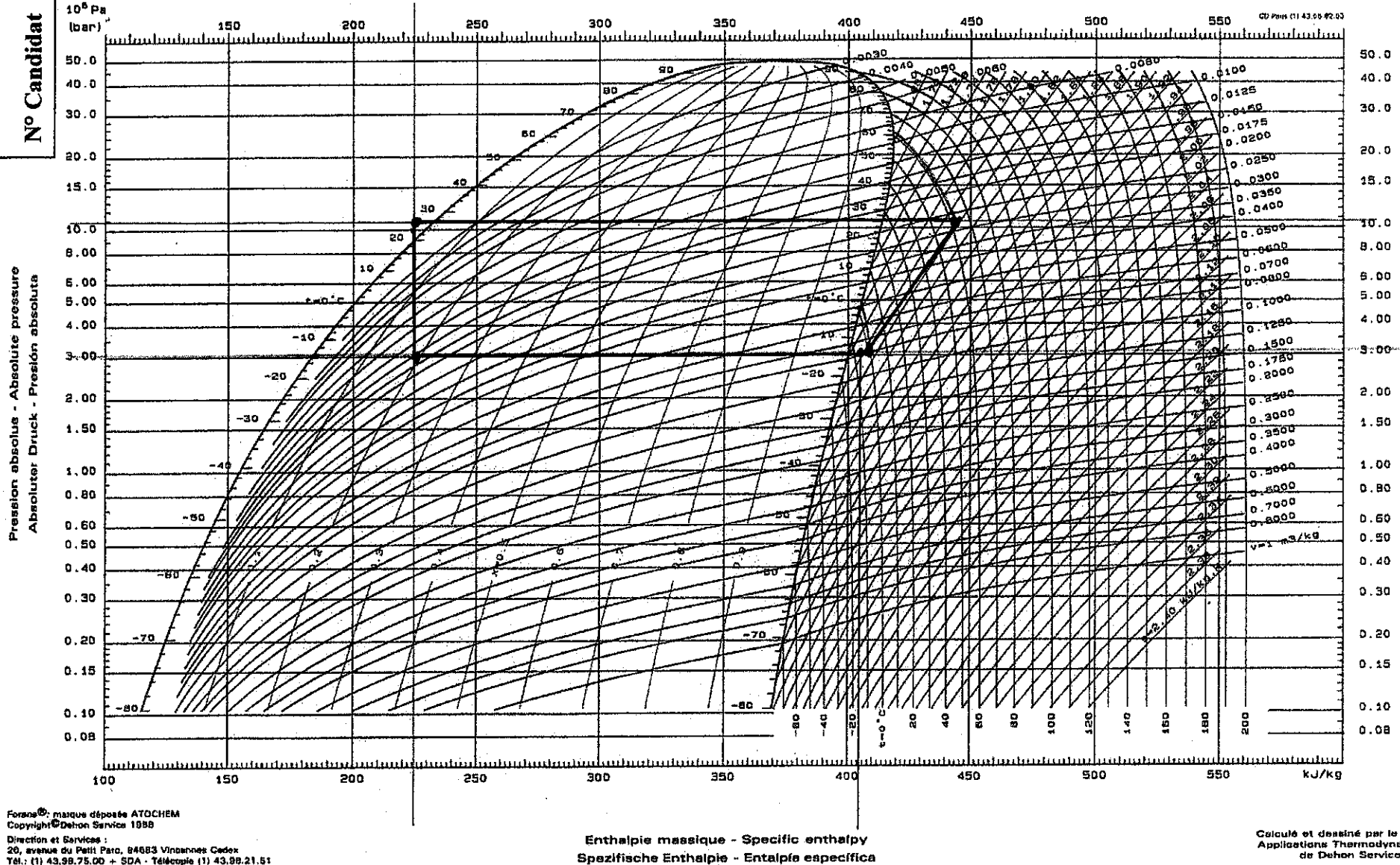
/ 10

N° Candidat

**dehon service**  
LE SERVICE AVANT TOUT.

**Forane® 22**  
(Monochlorodifluorométhane CHClF<sub>2</sub>)

**ATO CHEM**  
groupe eto equitino  
**ATO**



Forane®: marque déposée ATOCHEM  
Copyright © Dehon Service 1988  
Direction et Services :  
20, avenue du Petit Parc, 84683 Vindonnes Cedex  
Tél. : (1) 43.99.75.00 + SDA - Télécopie (1) 43.99.21.51

Enthalpie massique - Specific enthalpy  
Spezifische Enthalpie - Entalpia específica

Calculé et dessiné par le Service  
Applications Thermodynamiques  
de Dehon Service

Session 2002.

C.A.P./B.E.P. EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE dominante froid et climatisation

EPI - Réalisation et technologie - Partie A - écrite

CORRECTION DR9/15

Tirages :

**8/ ALIMENTATION ELECTRIQUE**

Le groupe de production d'eau glacée est placé dans un local technique ouvert. Le circuit d'éclairage de ce local est réalisé à partir d'une armoire générale.

A/ Ce local technique est éclairée par des hublots qui portent les indications suivantes IP 55 -

Que signifie :

IP Indice de protection.

/ 2

matériel de classe II ( à double isolation )

B/ Ce local est classé local humide, quelle est la tension limite de sécurité pour ce local ?  
(Cocher la bonne réponse )

230 V

50 V

25 V

/ 2

C/ Ce circuit d'éclairage est protégé par un disjoncteur différentiel 30 mA.

- quel est son rôle ?

Protection des personnes contre les risques électriques dus aux contacts indirect entre masse métallique et terre.

/ 4

Protection des personnes contre les risques électriques dus aux contacts directs entre Phase et terre.

Total page

/ 8



**10 / CHOIX D' APPAREILLAGE :**

**A l'aide des documents Télémécanique ( DT 12/13 – DT 13 / 13 ) et des caractéristiques électriques donner la référence :**

**- du contacteur KG: LC1-D0910 ou LC1-D0901**

**- du relais thermique FTG : LR2 – D1314**

**plage de réglage : 7..10 A**

**valeur de réglage : 8A**

**- des fusibles que l'on peut installer en tête du circuit dans le sectionneur**

**Type : AM**

**calibre : 12 A**

**/ 6**

**Total page**

**/ 6**

**11 / CIRCUIT FLUIDE :**

**A/ QUELLES SONT LES CARACTERISTIQUES DU TUBE CUIVRE FRIGORIFIQUE LIVRE EN COURONNE :**

- cuivre pur ( 99,99 % )
- malléable
- recuit
- bouché aux extrémités
- déshydraté
- Poli à l'intérieur

/ 2

**B/ SUITE A UNE ANOMALIE DE FONCTIONNEMENT , LES PERTES DE CHARGE SONT TROP IMPORTANTES DANS LA CONDUITE LIQUIDE. QUE SE PASSE-T-IL ?**

**La différence de pression entre l'entrée et la sortie détendeur ( $\Delta P$ )**  
( *Cocher la bonne réponse* )

augmente diminue 

**La puissance du détendeur ( capacité )** ( *Cocher la bonne réponse* )

augmente diminue 

**La production frigorifique** ( *Cocher la bonne réponse* )

augmente diminue 

**La BP va t-elle** ( *Cocher la bonne réponse* )

Augmenter 

ou

diminuer 

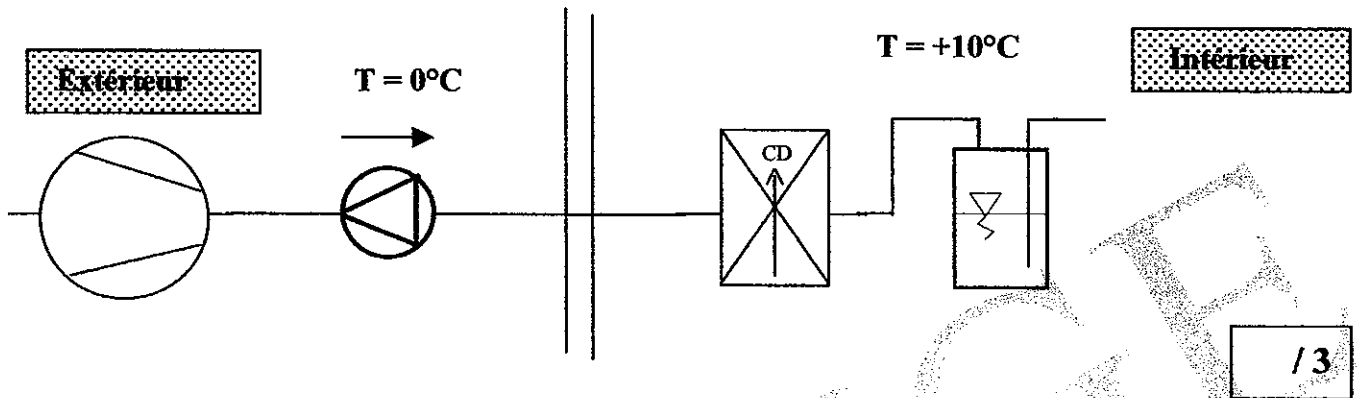
/ 4

Total page

/ 6

**D/ COMPLETER LE CIRCUIT ENTRE LE CONDENSEUR ET LE COMPRESSEUR.**

Dans les conditions suivantes, on veut éviter à l'arrêt la migration du fluide frigorigène vers le compresseur.

**E/ QUELLES SONT LES RAISONS QUI IMPOSENT L' ISOLATION DE LA CONDUITE D'ASPIRATION :**

Lorsque sa température est inférieure à 0°C

Lorsque la température de surface de la tuyauterie est inférieure à la température de rosée de l'air environnant pour éviter la condensation.

**F/ EVAPORATEUR VENTILE :**

Comment calcule-t-on le  $\Delta T$  à l'évaporateur ?

$\Delta T$  = Température du local – température d'évaporation

Valeur du  $\Delta T$  pour - une chambre froide positive : de l'ordre de 10°C

- pour une climatisation : de l'ordre de 20°C

**G/ CONDENSEUR VENTILE :**

Donnez la valeur du  $\Delta t$  entre la température d'entrée et de sortie de l'air

De l'ordre de 5°C

Total page

/ 9

## Partie réservée aux correcteurs

Récapitulation des notes :

N° Page	Note obtenue	Sur
Page 3/15		10
Page 4/15		11
Page 5/15		8
Page 6/15		10
Page 7/15		12
Page 8 - 9/15		10
Page 10/15		8
Page 11/15		10
Page 12/15		6
Page 13/15		6
Page 14/15		9
<b>SOUS TOTAL</b>		<b>100</b>
<b>TOTAL</b>		<b>200</b>

**NOTE** / 20