

# 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.**

**Dominante : *Froid et Climatisation*****Candidat N° Correction****Note ..... / 20**

**EPREUVE EP2**  
Analyse d'un dossier et  
rédaction d'un mode opératoire

**DOCUMENT Proposition de correction**

<b>DR 1/7</b>	<b>Mise en situation et décodage du circuit frigorifique</b>	<b>/ 4</b>
<b>DR 2/7</b>	<b>Décodage du circuit frigorifique et implantation kit toutes saisons</b>	<b>/ 17</b>
<b>DR 3/7</b>	<b>Implantation kit toutes saisons</b>	<b>/ 38</b>
<b>DR 4/7</b>	<b>Implantation kit toutes saisons et remplacement cartouche déshydrateur</b>	<b>/ 47</b>
<b>DR 5/7</b>	<b>Remplacement cartouche déshydrateur et contrôle fonctionnement circuit fluidique</b>	<b>/ 37</b>
<b>DR 6/7</b>	<b>Contrôle fonctionnement régulation électrique</b>	<b>/ 39</b>
<b>DR 7/7</b>	<b>Contrôle fonctionnement régulation électrique</b>	<b>/ 18</b>
<b>Total des points .....</b>		<b>/ 200</b>

Groupement académique "Est"		Session 2003		Correction	TIRAGES
B.E.P. Equipement Technique et Energie			CODE(S) EXAMEN(S) :		
B.E.P. ETE dominante Froid et Climatisation					
<u>Épreuve : EP2 – Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire</u>		Durée totale B.E.P. : 4h00		Coef. B.E.P. : 6	
partie écrite (20 points)		Durée B.E.P. : 4h00	Page de garde		

A/ Décodage du schéma fluide du circuit frigorifique de la chambre froide

Les questions 1 et 2 sont liées.

On donne	On demande	QUESTION 1	Critères de réussite	POINTS
DT Schéma fluide DR page 1/7	Complétez à l'aide de couleurs le schéma fluide ci-dessous.  La ligne liquide (vert). La ligne refoulement (rouge). La ligne aspiration (bleu).		Les liaisons sont identifiées à l'aide de couleurs.  / 1.5	

On donne	On demande	QUESTION 2	Critères de réussite	POINTS
DT Schéma fluide DR page 1/7	Représentez et numérotez sur le schéma fluide ci-dessous 2 les éléments suivants :  -Bouteille réservoir de liquide équipée d'une vanne départ liquide (8). -Vanne aspiration (9). -Vanne refoulement (10).		Les éléments sont correctement représentés.  / 2..( 1+0,5+0,5)  Les numéros 9 et 10 sont en corrélation avec le circuit fluide.  / 0,5	

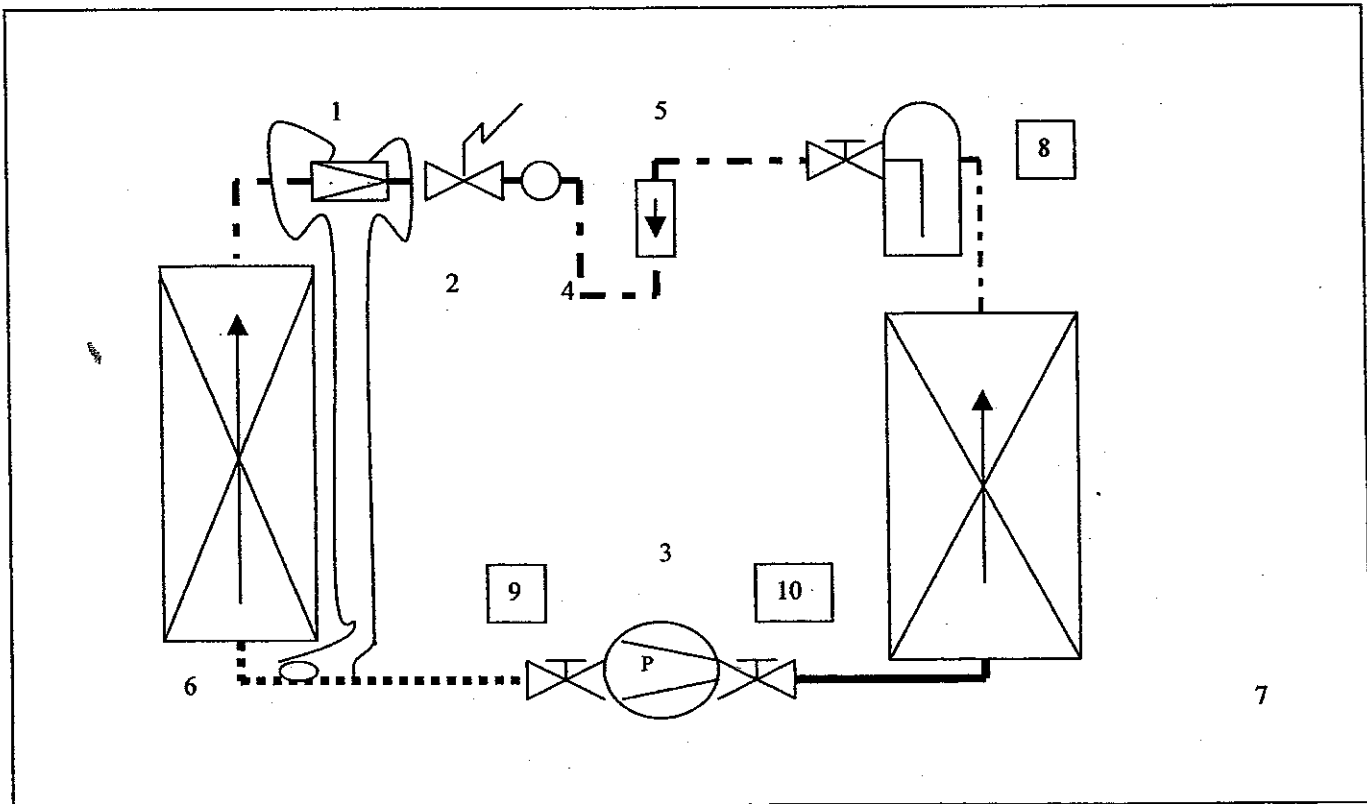


Schéma fluide du circuit froid de la chambre froide.

Lignes : — refoulement ..... aspiration - - - liquide

Total de la page  
/ 4

## Mise en situation

On vous propose de préparer la réalisation de six tâches sur une chambre froide positive.

- A/ Décoder le circuit frigorifique de la chambre froide.
- B/ Préparer l'implantation d'un kit " fonctionnement toutes saisons".
- C/ Remplacer la cartouche déshydratante.
- D/ Contrôler le fonctionnement du système de production de froid.
- E/ Contrôler le fonctionnement de la régulation.
- F/ Contrôler le fonctionnement des sécurités électriques.

### On vous donne :

Un document technique ( DT ) de 6 pages et un document réponse ( DR ) de 7 pages.

### On vous demande :

Complétez le document réponse.

Le questionnaire du document réponse est établi afin d'évaluer les compétences liées à :

- La communication.
- Le choix.
- La justification.

Les réponses apportées au document réponse sont liées au document technique, "il est impératif de prendre connaissance du contenu du document technique avant de répondre aux questions".

Il est également recommandé de prendre connaissance des critères d'évaluation de chaque réponse avant de répondre à la question.

Temps conseillé : 4 h 00

Coef : 6

**La calculatrice est autorisée.**

**Aucun document personnel n'est autorisé.**

B/ Implantation d'un kit « fonctionnement toutes saisons ».

On donne	On demande	QUESTION 6	Critères de réussite	POINTS
DT	Quel est le rôle du kit fonctionnement toutes saisons ? Cocher la case correspondante		La bonne case est cochée.  / 2	

Assurer un dégivrage efficace de l'installation quelque soit la saison.

Assurer la sécurité du compresseur contre les coups de liquide quelque soit la saison.

Assurer un bon remplissage de l'évaporateur quelque soit la saison.

On donne	On demande	QUESTION 7	Critères de réussite	POINTS
DT	Valider les informations suivantes en cochant les cases.  Une seule case à cocher pour été. Une seule case à cocher pour hiver.		Les bonnes cases sont cochées. 1 points pour A 2 points pour B  / 3	

A/ Le kit toutes saisons est plus particulièrement recommandé pour assurer un fonctionnement correcte de l'installation en **hiver**

Eté

B/ Le kit toutes saisons permet d'éviter

En été

Une hausse de pression de condensation

Une baisse de pression de condensation

En hiver

Une hausse de pression de condensation

Une baisse de pression de condensation

On donne	On demande	QUESTION 8	Critères de réussite	POINTS
DT	Quels sont les éléments qui constituent le kit fonctionnement toutes saisons ?		Les éléments indiqués sont en corrélation avec le document technique. 0,5 pt par élément / 2	

Capteur de pression, régulateur RPC, servomoteur et boîte à volet, *si nécessaire une boîte de dérivation.*

Total de la page  
/ 17

On donne	On demande	QUESTION 3	Critères de réussite	POINTS
DT Schéma fluidique DR Page 1/7	Complétez la nomenclature suivante des éléments du schéma fluidique page 1/7.		Les éléments sont identifiés. Un point par élément.	/6

1 Détendeur thermostatique à égalisation externe de pression.	2 Vanne électromagnétique
3 Compresseur	4 Voyant indicateur d'état
5 Déshydrateur	6 Evaporateur à air forcé
7 Condenseur à air forcé	8 Bouteille réservoir de liquide équipée de vanne départ liquide

On donne	On demande	QUESTION 4	Critères de réussite	POINTS
DT Schéma fluidique DR page 1/7	Raccorder les éléments manquants du détendeur thermostatique à égalisation externe de pression 1 sur le schéma fluidique page 1/7.		Le détendeur est correctement raccordé	/2

On donne	On demande	QUESTION 5	Critères de réussite	POINTS
DT Schéma fluidique DR page 1/7	Dans quel cas l'implantation d'un détendeur thermostatique à égalisation externe de pression est elle indispensable ?		L'explication est correcte, succincte et le langage technique est utilisé.	/2

Réponse 5:

Pour un évaporateur présentant des pertes de charges non négligeable ou équipé d'un distributeur de liquide

.....

.....

On donne	On demande	QUESTION 13	Critères de réussite	POINTS
DT  Schéma électrique DT page 2/6	Elaborer le mode opératoire de l'implantation et du raccordement du kit toutes saisons.		Le mode opératoire de l'implantation permet de réaliser la tâche.  / 20  Les raccordements électriques sont en corrélation avec le schéma électrique.  / 5	

Vous préciserez le matériel ( ex : servomoteur ), l'outillage ( ex : tournevis), la tâche que vous effectuez ( ex : mise en place du servomoteur ) et l'endroit précis qui concerne cette tâche ( ex : boîte à volets ).

Condition de départ :

Groupe de condensation à l'arrêt, consignation de l'armoire électrique par l'électricien de l'entreprise.

**Tâches**

**Outillage**

Mise en place du servomoteur sur la boîte à volet, coté gauche.

Tournevis

Mise en place de la boîte à volets sur le condenseur.

Tournevis

Implantation du RPC dans l'armoire.

Tournevis

Implantation du capteur de pression sur le piquage ou à défaut sur le raccord manométrique de la vanne départ liquide.

Clé plate de 19

Raccordements électriques du servomoteur ( bornes 15.16.17. et 18 ) à l'armoire client.

Tournevis

Raccordements électriques du capteur de pression ( bornes 12.13 et 14 ) à l'armoire client.

Tournevis

Raccordements électriques RPC ( bornes 15.16.17. et 18 ), ( bornes 12.13 et 14 ) et alimentation en 240 V ( bornes RPC ).

Tournevis

Positionner J1 sur ON pour sélectionner le fluide

*Le kit est implanté, les connexions électriques effectuées et les réglages sont prêts à être effectués dès la remise en route du système.*

Total de la page / 38
--------------------------

On donne	On demande	QUESTION 9	Critères de réussite POINTS
DT	Précisez en cochant la case l'information suivante.		La bonne case est cochée.  / 3

Les volets se ferment pour

Une augmentation de la pression de condensation

Une diminution de la pression de condensation

On donne	On demande	QUESTION 10	Critères de réussite POINTS
DT	Précisez en cochant la case l'information suivante.		La bonne case est cochée.  / 4

La tension au servomoteur augmente pour Une fermeture des volets  Une ouverture des volets

On donne	On demande	QUESTION 11	Critères de réussite POINTS
DT	Précisez le type de raccordement logique du capteur de pression sur le circuit frigorifique.		Le type de raccordement est identifié.  / 1

Un piquage 1/4" flare.....

Un piquage 1/4" odf.....

Une valve à clapet 1/4" type schrader...

On donne	On demande	QUESTION 12	Critères de réussite POINTS
DT	Donnez en cm les dimensions du condenseur.		1 point par cote correcte.  / 3
Page 2/6 et 4/6	Choisir le modèle de boite à volets.		La bonne case est cochée.  / 2

Dimensions du condenseur :

Longueur L = 93.7 cm      Hauteur H = 52. cm      Profondeur = 20 cm

Modèle de boite à volets :      WK1       WK2       WK3       WK4



On donne	On demande	QUESTION 15	Critères de réussite	POINTS
DT	Qu'elle est le rôle de la cartouche déshydratante sur le circuit frigorifique ? ( 3 rôles à citer )		Les rôles sont parfaitement définis. 1 point par rôle. /3	

Déshydatation, Filtration, Anti-acide

.....

.....

On donne	On demande	QUESTION 16	Critères de réussite	POINTS
DT Page 2/6	Qu'elle précaution doit t'on prendre lors du blocage des vis du couvercle du boîtier de la cartouche déshydratante afin de garantir l'étanchéité du joint ?  ( cocher la case correspondante )		La bonne case est cochée.  /2	

Blocage des vis du couvercle dans le sens horaire  Blocage des vis du couvercle dans le sens anti-horaire

Blocage des vis en quinconce  Blocage des vis du couvercle aléatoire

On donne	On demande	QUESTION 17	Critères de réussite	POINTS
DT	Afin de rechercher efficacement d'éventuelles fuites de fluide frigorigène sur le boîtier de la cartouche, vous utilisez.  ( Cocher la case correspondante ).		La famille de fluide correspondant à l'installation étudiée est identifiée.  /2	

Un détecteur de fluide frigorigène adapté à la famille de fluide type CFC

Un détecteur de fluide frigorigène adapté à la famille de fluide type HFC

Un détecteur de fluide frigorigène adapté à la famille de fluide type HCFC

Total de la page / 47
--------------------------

On donne	On demande	QUESTION 14	Critères de réussite	POINTS
DT	Replacez dans un ordre cohérent le mode opératoire suivant afin de remplacer la cartouche déshydratante.		Un tiers des opérations est logique / 10 La moitié des opérations est logique / 20 Le mode opératoire permet la réalisation de la tâche. / 40	

1 Montage de l'analyseur de pression sur les vannes de service du compresseur.

2 Vanne compresseur en position intermédiaire

...9... Fermeture du boîtier de la cartouche déshydratante.

...3... Manœuvre de la vanne départ liquide ( siège avant ) .

...11... Mise sous vide de la ligne aspiration et de la ligne liquide.

...6... Ouverture du boîtier de la cartouche déshydratante.

...4... Contrôle de la chute de la basse pression et de l'arrêt régulation.

...14... Remise en route du système.

...7... Remplacement de la cartouche déshydratante.

...13... Manœuvre de la vanne départ liquide (siège arrière) .

...5... Arrêt manuel de l'installation.

...8... Mise en place du joint d'étanchéité du boîtier de la cartouche déshydratante.

...12... Contrôle du vide et enlèvement de la pompe à vide.

...10... Mise sous tension manuelle de la vanne électromagnétique.

15 Recherche de fuites sur l'installation.

On donne	On demande	QUESTION 21	Critères de réussite	POINTS
DT	<u>Calculer et donner les unités des valeurs suivantes :</u>		La valeur calculée est juste	
Formulaire de travail page 1/6	Le taux de compression du compresseur.			/2
Spécifications générales Page 3/6	La production frigorifique massique à l'évaporateur ( au point b ).			/2
Cycle thermodynamique page 5/6	Le rendement volumétrique			/2
	Le volume de vapeurs aspiré par le compresseur			/4
	Le débit massique de fluide.			/2
	La puissance froid à l'évaporateur.			

$$\text{Taux de compression : } \tau = \frac{P_{k_{abs}}}{P_{o_{abs}}} = \frac{15}{3,8} = 3,94$$

$$\text{Production frigorifique massique: } \Delta h \text{ évaporateur} = h_b - h_a = 238 - 406 = 168 \text{ KJ /Kg}$$

$$\text{Rendement volumétrique massique à l'évaporateur : } \eta = 1 - 0,05 \times \tau = 1 - 0,05 \times 3,94 = 0,803$$

$$\text{Le volume de vapeurs aspiré par le compresseur : } V_a = V_b \times 0.803. \quad V_b \text{ par lecture} = 23,7 \text{ m}^3/\text{h}.$$

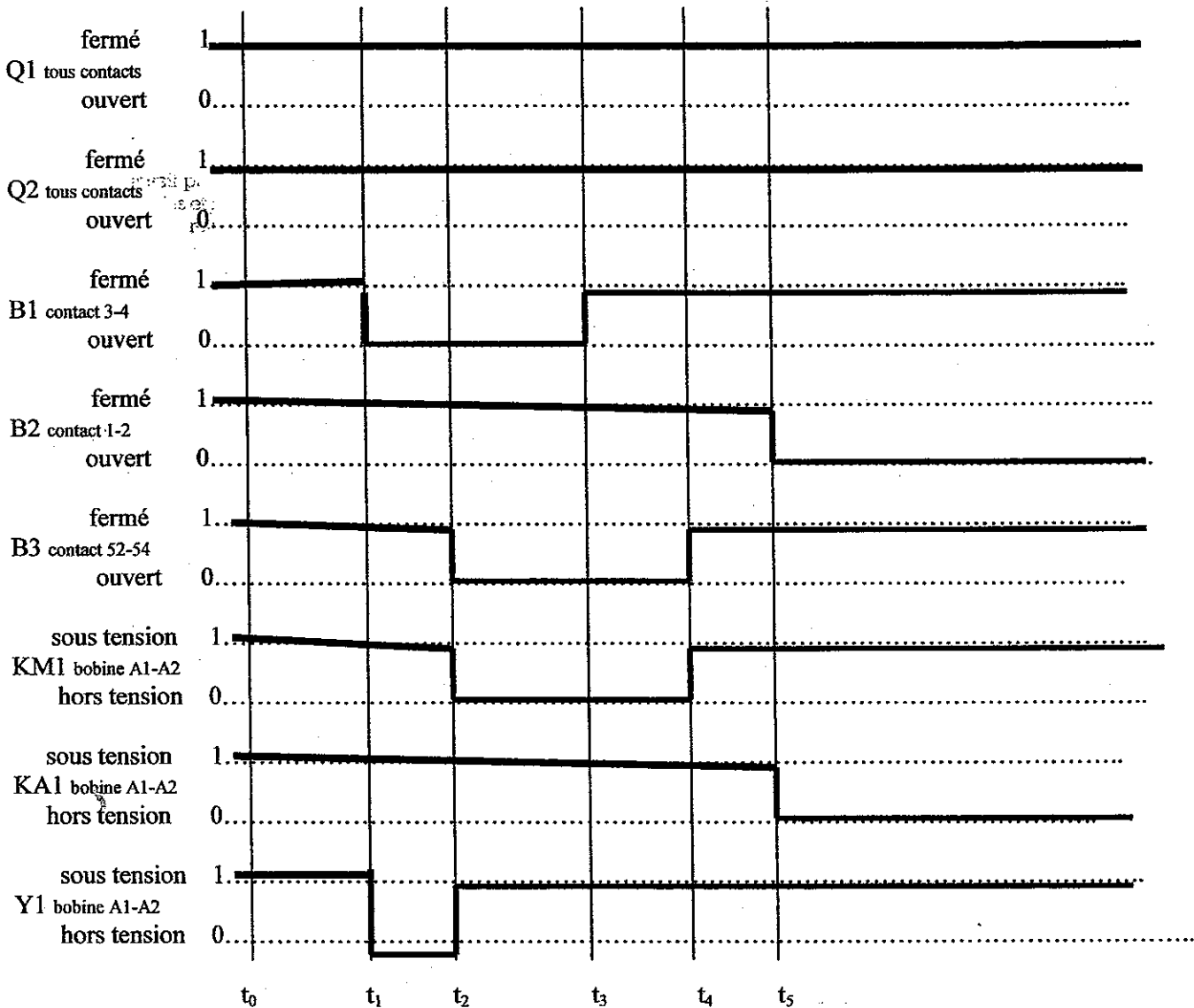
$$V_a = 23,7 \times 0.803 \quad V_a = 19.03 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Le débit massique : } q_m = \frac{V_a}{V''} \quad \text{avec } V'' \text{ par lecture} = 0,075 \quad \text{donc} \quad q_m = \frac{23,7}{0,075} = 316 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Puissance froid à l'évaporateur : } \Phi_o = \frac{q_m \times \Delta h \text{ évapo}}{3600} \quad \Phi_o = \frac{316 \times 168}{3600} = 14,7 \text{ Kw}$$



On donne	On demande	QUESTION 25	Critères de réussite	POINTS
DT Schémas électriques DR Page 7/7	A l'aide des schémas électriques de l'installation Complétez le chronogramme suivant		Le chronogramme est fonctionnel  / 30... 5 points par ligne	



Arrêt régulation par tirage au vide:

$T_0$  L'installation est en fonctionnement.

$T_1$  La température souhaitée est atteinte (  $4^{\circ}\text{C}$  ).

$T_2$  La pression de coupure du pressostat de régulation est atteinte ( 0.2 bar).

$T_3$  L'installation est en demande de froid (  $0^{\circ}\text{C}$  ).

$T_4$  La pression d'enclenchement du pressostat de régulation est atteinte ( 2 bar ).

$T_5$  La pression de condensation est trop élevée le pressostat de sécurité arrête l'installation.

Total de la page  
/ 39

E/ Contrôler le fonctionnement de la régulation.

On donne	On demande	QUESTION 22	Critères de réussite	POINTS
DT Schémas électriques DR Page 7/7	A l'aide des schémas électriques de l'installation indiquez la position des éléments suivants :		La ligne <u>et</u> la colonne de chaque élément est identifiée. 0,5 point par item	/ 1,5

Exemple: Voyant mise sous tension

Ligne 10

Colonne 2

A/ Bouton poussoir marche

Ligne...5...

Colonne...4.....

B/ Contact signalisation défaut du relais thermique moto compresseur

Ligne...3.

Colonne...6.....

C/ Contact de coupure du pressostat Haute Pression.

Ligne...2

Colonne.....4...

On donne	On demande	QUESTION 23	Critères de réussite	POINTS
DT Schémas électriques DR Page 7/7	A l'aide des schémas électriques de l'installation indiquez le rôle des éléments suivants :  ( cochez la case correspondante )		0,5 point par bonne case pour chaque item	/ 1.5

A/ Le pressostat HP est :

un organe de sécurité

un organe de régulation

B/ Le pressostat BP est :

un organe de sécurité

un organe de régulation

C/ Le thermostat de régulation pilote :

le compresseur

l'électrovanne

On donne	On demande	QUESTION 24	Critères de réussite	POINTS
DT Schémas électriques DR Page 7/7	Complétez le schéma électrique de commande du document réponse page 7/7 selon la modification ci-dessous.		La symbolique est respectée  / 2  La modification est fonctionnelle  / 2	

Vous modifiez le schéma électrique en ajoutant un voyant lumineux orange signalant l'arrêt régulation, c'est à dire que la température souhaitée dans la chambre froide est atteinte.

La modification est réalisée sur la ligne 13.

Vous dessinez - Le contact électrique signalant l'arrêt régulation.

- Le voyant lumineux H3 signalant l'arrêt régulation.

- Les liaisons électriques permettant de relier ces éléments.

F/ Contrôler le fonctionnement des sécurités électriques.

A la suite d'une série de mesure sur le bornier de l'armoire électrique vous relevez les valeurs suivantes.

Mesure sur les conducteurs 18 et 19 de  $X2 = 0.7 \text{ A}$       Mesure sur les conducteurs 24, 26 et 28 de  $X3 = 22 \text{ A}$

Mesure sur les conducteurs 31, 33 et 35 de  $X4 = 0.5\text{A}$       Mesure sur les conducteurs 37, 39 et 41 de  $X5 = 0.5\text{A}$

On donne	On demande	QUESTION 26	Critères de réussite	POINTS
<b>Des appareils de mesure</b>	Quel appareil de mesure avez vous utilisé pour mesurer ces valeurs ?		L'appareil est clairement nommé.	12

Appareil de mesure utilisé ampèremètre ou pince ampèremétrique...

On donne	On demande	QUESTION 27	Critères de réussite	POINTS
<b>DT Schémas électriques</b>	Indiquez le nombre maximum de relais thermiques que vous pouvez régler sur l'armoire électrique de cette installation.		Le nombre indiqué est en corrélation avec les schémas électriques	12

Nombre maximum de relais thermiques à contrôler: .....3.....

On donne	On demande	QUESTION 28	Critères de réussite	POINTS
<b>DT Page 4/6</b>	Complétez l'affirmation ci-dessous:  Justifiez votre réponse à l'aide du document technique		L'affirmation est clairement justifiée	19

Les valeurs mesurées sur les ventilateurs condenseurs sont normales car :

Intensité absorbée inférieure à intensité nominale relevée sur doc constructeur ( $I_a = 0,5$  et  $I_n = 0,7$ )

On donne	On demande	QUESTION 29	Critères de réussite	POINTS
<b>DT Schémas électriques Page 4/6</b>	A quelle valeur doit on régler le relais thermique du motocompresseur ?		La valeur de réglage est cohérente.	15

Valeur de réglage: In constructeur de 23 A soit réglage à 23 A

Total de la page / 18
--------------------------

