

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الممالك الممهنية الدورة الاستدراكية 2020 - عناصر الإجابة -		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات	
1			PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP	RR 212A
7				

4	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 1		المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية مسلك التبريد وتكييف الهواء		الشعبة أو المسلك

ELEMENTS DE REPONSE

GRILLE DE NOTATION :

TOTAL : /70 POINTS

Situation d'évaluation 1		
Tâche	Question	Note
1.1	a1	3 pts
	a2	6 pts
	a3	2 pts
	a4	1,5 pt
	b	2 pts
	c	5 pts
1.2	a	4 pts
	b	6 pts
	c	5 pts
	d	2 pts

Situation d'évaluation 1 (suite)		
Tâche	Question	Note
1.3	a	7,5 pts
	b1	2 pts
	b2	2 pts
	b3	2 pts
	c1	2 pts
	c2	1,5 pt
	c3	2 pts
	d1	2 pts
	d2	3,5 pts
	1.4	a
b		2 pts
c		1 pt
Total :		70 pts

VOLET 2 : SUBSTRAT DU SUJET



L'entreposage est l'un des principaux besoins des hôtels où le stockage des aliments est indispensable. Les chambres froides d'hôtels permettent d'assurer la gestion de l'entreposage et de fournir aux clients des aliments frais.

Conditions de fonctionnement :

- Température de la chambre froide est de $+4^{\circ}\text{C}/+6^{\circ}\text{C}$.
- Fluide utilisé dans le circuit frigorifique de la chambre froide étudiée : R404A.

Situation d'évaluation n°1 :

Dans la pratique, il est nécessaire de bien connaître les organes principaux et auxiliaires du circuit frigorifique, électrique et maîtriser les opérations de mise en service pour effectuer les différentes interventions.

Tâche 1.1 : Avant toute intervention au niveau de l'installation frigorifique de la chambre froide d'hôtel, il est indispensable de connaître les composants, leurs principes de fonctionnement et la manipulation des fluides frigorigènes.

a- En se basant sur les schémas des circuits frigorifique et électrique (DRES pages 8/10 et 9/10) :

a1- Reporter dans le tableau suivant les numéros des composants correspondants : /3 pts

Numéro	Composant (schéma fluidique)	0,5 pt x 6
6	Voyant de liquide avec indicateur d'humidité	
3	Séparateur d'huile	
4	Détendeur thermostatique à égalisation de pression interne	
5	Thermostat d'ambiance	
1	Réservoir de liquide	
2	Electrovanne liquide	

a2- Compléter le tableau suivant par la désignation des composants repérés : /6 pts

Repère	Composant (schéma électrique)	1 pt x 6
Q1	Sectionneur à fusible du moto-compresseur	
KM1	Contacteur tripolaire d'alimentation du moto-compresseur	
F1	Relais thermique de protection du moto-compresseur	
B1	Thermostat de régulation	
B2	Pressostat HP de sécurité	
B3	Pressostat BP de régulation	

a3- Quel est le type de régulation adoptée par cette installation ?

/2 pts

Tirage au vide automatique.

a4- Citer deux avantages et un seul inconvénient de cette régulation ?

0,5 pt x 3 /1,5 pt

Avantages :

Evite les coups de liquide au redémarrage du compresseur.

Limite l'absorption du FF par l'huile du carter pendant l'arrêt du groupe.

Favorise le retour d'huile dans le carter.

Inconvénient :

Problèmes des courts cycles

b- Compléter le tableau suivant en mettant une croix dans la case convenable :

0,5 pt x 4 /2 pts

Réfrigérant \ Famille	HCFC	CFC	HFC
R404A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R134a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

c- Remplir le tableau en mettant des croix dans les cases correspondantes :

0,5 pt x 10 /5 pts

(Possibilité de plusieurs croix par ligne)

Fluides frigorigènes	Mélange		Pur	Huile frigorifique utilisé	
	azéotrope	zéotrope		Ester	Minéral
R404A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R134a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tâche 1.2 : Après la réalisation des circuits frigorifique et électrique de l'installation, on procède à sa mise en service :

a- Mettre les opérations de mise en service, mentionnées sur la liste à la page 4/10, en ordre chronologique dans le tableau suivant :

1 pt x 4 /4 pts

Numéro	Opération
1	Tester l'étanchéité
2	Tirer au vide (déshydratation)
3	Charger le circuit en réfrigérant ;
4	Contrôler les paramètres de fonctionnement
5	Régler définitivement les appareils de régulation et de sécurité

Liste des opérations de mise en service :

- Contrôler les paramètres de fonctionnement
- Régler définitivement les appareils de régulation et de sécurité
- Tester l'étanchéité
- Tirer au vide (déshydratation)

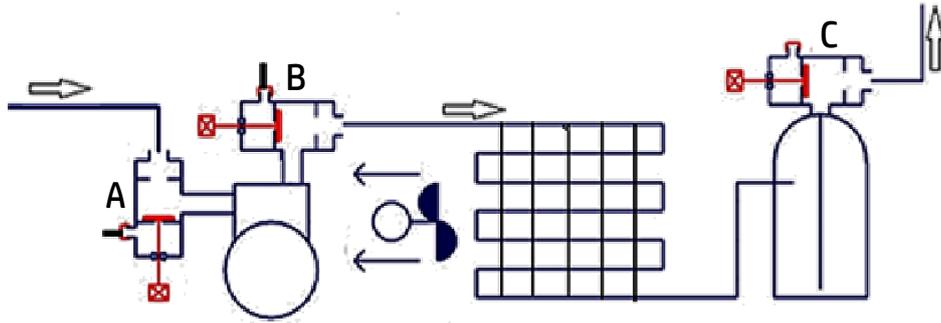
b- Compléter les schémas suivants et indiquer le nom et le but des opérations de mise en service : /6 pts

Schéma de raccordement à compléter	Nom de l'opération	But de l'opération
	<p>0,75 pt</p> <p>Tirage au vide</p>	<p>0,75 pt</p> <p>Eliminer l'air et l'humidité du circuit frigorifique (Déshydrater)</p>
	<p>0,75 pt</p> <p>Charge en fluide frigorigène</p>	<p>0,75 pt</p> <p>Alimenter le circuit frigorifique en fluide frigorigène</p>

c- Complétez le tableau suivant en indiquant la position des vannes de services (A, B et C) de l'installation selon les opérations mentionnées et le schéma symbolique en page 5/10 : /5 pts

Opération	Position des vannes*		
	A	B	C
Mesure des pression HP et BP avec le manifold	I	I	FAR
Tirage au vide (déshydratation du circuit)	I	I	FAR
Charge en fluide vapeur	I	I	FAR
Accumulation du réfrigérant dans le réservoir de liquide	I	I	FAV

* Utiliser : **FAV** = Fermée avant **FAR** = Fermée arrière **I** = intermédiaire



d- Citer deux moyens de protection individuelle à utiliser lors de la manipulation des fluides frigorigènes. /2 pts

Gants

1 pt x 2

Lunettes de protection

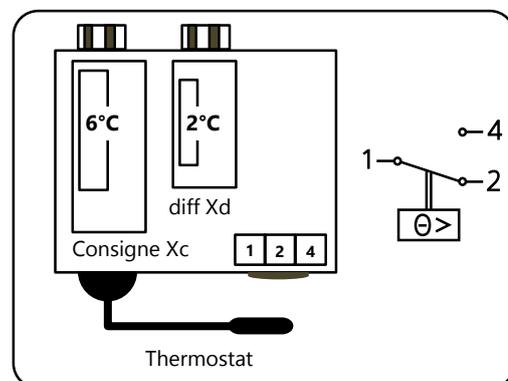
Tâche 1.3: Après la charge en réfrigérant R404A du circuit frigorifique de l'installation, il est indispensable de régler les appareils de régulation et de sécurité pour contrôler ses paramètres de fonctionnement.

a- Compléter le tableau suivant en se basant sur la fiche des relevés des paramètres de fonctionnement de l'installation (DRES page 10/10) : /7,5 pts

0,5 pt x 15

Désignation	Formule	Résultat
Ecart de température d'air au niveau condenseur.	$\Delta\theta_{\text{air/cond}} = \theta_{\text{ASC}} - \theta_{\text{AEC}}$	$= 31 - 25 = 6^{\circ}\text{C}$
Sous refroidissement au condenseur.	$\Delta\theta_{\text{S/R}} = \theta_{\text{k}} - \theta_{\text{5}}$	$= 40 - 35 = 5^{\circ}\text{C}$
Surchauffe à l'évaporateur.	$\Delta\theta_{\text{S/C}} = \theta_{\text{4}} - \theta_{\text{0}}$	$= -1 - (-6) = 5^{\circ}\text{C}$
Sous refroidissement total.	$\Delta\theta_{\text{S/R total}} = \theta_{\text{k}} - \theta_{\text{3}}$	$= 40 - 30 = 10^{\circ}\text{C}$
surchauffe totale à l'aspiration.	$\Delta\theta_{\text{S/C total}} = \theta_{\text{1}} - \theta_{\text{0}}$	$= 9 - (-6) = 15^{\circ}\text{C}$
Ecart de température d'air au niveau évaporateur.	$\Delta\theta_{\text{air/Evp}} = \theta_{\text{AEE}} - \theta_{\text{ASE}}$	$= 4 - (-2) = 6^{\circ}\text{C}$
Ecart total de température au condenseur	$\Delta\theta_{\text{air/cond}} = \theta_{\text{ASC}} - \theta_{\text{AEC}}$	$= 31 - 25 = 6^{\circ}\text{C}$
Ecart total de température à l'évaporateur	$\Delta\theta_{\text{S/R}} = \theta_{\text{k}} - \theta_{\text{5}}$	$= 40 - 35 = 5^{\circ}\text{C}$

b- Pour bien conserver les denrées alimentaires dans la chambre froide d'hôtel, la température est contrôlée à l'aide d'un thermostat d'ambiance symbolisé ci-contre. En se basant sur les données figurant dans ce schéma, répondre aux questions suivantes :



b1- Déterminer la température de déclenchement (coupure) de ce thermostat :

/2 pts

$$\theta_{\text{coupure}} = 6 - 2 = 4^{\circ}\text{C}$$

الصفحة	6	RR 212A	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2020 - عناصر الإجابة - مادة: الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 1- شعبة الهندسة الكهربائية مسلك التبريد وتكييف الهواء
7			

b2- Quel contact devriez-vous choisir pour raccorder le thermostat afin de commander la production du froid ? (1 – 2) ou (1 – 4) /2 pts

Contact (1 – 4)

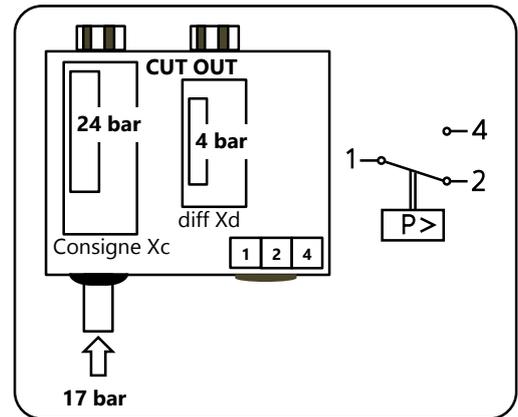
b3- Indiquer l'état des contacts (ouvert ou fermé) une fois la température désirée de la chambre froide atteinte : /2 pts

1 pt x 2

• Etat du contact (1 – 2) : **fermé**

• Etat du contact (1 – 4) : **ouvert**

c- Le schéma ci-contre symbolise le pressostat HP de l'installation frigorifique. En se basant sur les données figurant dans ce schéma, répondre aux questions suivantes :



c1- Donner les pressions de déclenchement et d'enclenchement du pressostat HP en inscrivant les calculs éventuels. /2 pts

1 pt x 2

Pression de déclenchement : **24 bar**

Pression d'enclenchement : **20 bar**

c2- Quel contact faut-il choisir pour raccorder le pressostat HP de sécurité ? (1 – 2) ou (1 – 4) /1,5 pt

Contact (1 – 2)

c3- Indiquer l'état des contacts (ouvert ou fermé) :

1 pt x 2

• Etat du contact (1 – 2) : **fermé**

• Etat du contact (1 – 4) : **ouvert**

d- En se basant sur le schéma du circuit électrique de commande (DRES pages 9/10). Répondre aux questions suivantes :

d1- Quel est le type de dégivrage utilisé pour cette installation ? /2 pts

/2 pts

Arrêt forcé du groupe et continuation de marche du ventilateur de l'évaporateur

d2- Compléter le texte, ci-dessous, décrivant le cycle de dégivrage en utilisant les verbes suivants : /3,5 pts

se ferme – s'ouvre – reste en marche – s'allume – s'arrête

0,5 pt x 7

1. Au début du dégivrage, le contact P1 (2-1) **s'ouvre**,
2. l'électrovanne Y1 **se ferme**,
3. le contact P1 (2-3) **se ferme** et le voyant H1 **s'allume** signalant le dégivrage,
4. le contact du pressostat BP (1- 4) **s'ouvre** et le compresseur **s'arrête**,
5. le ventilateur de l'évaporateur **reste en marche**.

Tâche 1.4 : Pour vérifier le circuit électrique de l'installation, il faudrait être en mesure de lire des schémas, d'identifier les caractéristiques des composants et les exploiter pour effectuer des réglages. Le tableau suivant présente les données de la plaque signalétique du moto-compresseur du groupe frigorifique de l'installation :

Moteur électrique triphasé						
V	HZ	min ⁻¹	P _n CV	Cos φ	A	
					I _n	I _d
380V / 220V Y/Δ	50	1450	2	0,80	4 / 7	24 / 42

a- Compléter le tableau ci-dessous par la désignation des caractéristiques électriques données sur la plaque signalétique ci- dessus. 0,75 pt x 8 /6 pts

Caractéristiques électriques	Désignation
380V/ 220V	Tension d'alimentation électrique
Y/Δ	Couplage étoile ou triangle suivant la tension du réseau
50 HZ	Fréquence
1450 min ⁻¹	Vitesse de rotation
P _n 2 CV	Puissance nominale
Cosφ = 0,80	Facteur de puissance
I _n = 4A	Intensité nominale du moteur sous 380V en Y
I _n = 7A	Intensité nominale du moteur sous 220V en Δ
I _d = 24 A	Intensité de démarrage sous 380V Y
I _d = 42 A	Intensité de démarrage sous 220V Δ

b- Quel couplage doit-on choisir pour le moto-compresseur sachant que la tension entre phases du réseau d'alimentation électrique est de 380 V ? /2 pts

Etoile Y

c- Sur qu'elle valeur doit-on régler le relais thermique de ce moto-compresseur. /1 pt

4 A