

Baccalauréat Professionnel
SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

<p style="font-size: 24px; margin: 0;">EPREUVE E2</p> <p style="font-size: 24px; margin: 0;">ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE</p>
--

Durée 4 heures – coefficient 5

Notes à l'attention du candidat

- le sujet comporte 3 parties différentes
 - ⇒ partie 1 : mise en situation avec la présentation du système technique ;
 - ⇒ partie 2 : questionnement tronc commun ;
 - ⇒ partie 3 : questionnement spécifique, lié au champ professionnel Electro Domestique.

Comme le précise la réglementation, les questions relatives au tronc commun sont évaluées pour au moins la moitié des points.

- vous devrez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus, en apportant un soin particulier dans la rédaction des réponses aux différentes questions ;
- vous ne devez pas noter vos nom prénom sur ce dossier ;
- vous devrez rendre l'ensemble des documents du dossier sujet dans une copie d'examen anonymable que vous complétez.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 1 / 25

PARTIE 1 : mise en situation

Un client souhaite équiper sa cuisine d'un réfrigérateur et d'un four de la gamme FAGOR.
 Il est intéressé par cette gamme car ce sont des équipements dits « communicants ».
 Ces équipements sont destinés à une maison secondaire et il désire pouvoir contrôler à distance ces appareils.
 Vous lui proposez la nouvelle gamme « NET comp@tible ».



Les différentes parties abordées dans ce sujet sont citées ci-dessous.

- La conformité de l'installation du client vis-à-vis des systèmes à acquérir
 - ⇒ Installations et encastrement
 - ⇒ Installations électriques
- Le fonctionnement du four
 - ⇒ Analyse des performances
 - ⇒ Maintenance
- Le fonctionnement du réfrigérateur
 - ⇒ Mise en service
 - ⇒ Maintenance
- Les fonctions de communication.
 - ⇒ Installation et possibilités du système Major-Domo
 - ⇒ Mise en œuvre et configuration du kit fours net comp@tible

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 2 / 25

Le fil de terre n'est pas connecté dans la prise ou la prise de terre n'existe pas dans l'installation.

2. ANALYSE ET INTERPRETATION DES PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT DU FOUR

2.1. Mise en service :

2.1.1. Dans la gamme Innovation 2005 combien de versions différentes existe-t-il au niveau des modes de cuisson ? Indiquer les différentes références correspondantes.

6 versions : 3F+ 4F - 6F - 8F - 8/9F (Pizza) - 10F (Pizza/Eco) - 9F+ Spéc. (Electronique)

2.1.2. Il existe deux options différentes sur ce produit, l'option « Pull system » et l'option « Pullsystem plus ». Expliquer la différence entre ces deux options.

Le system « Pull system » est extractible jusqu'au trois quarts de son parcours tandis que le « Pull system plus » permet une extraction totale du plateau.

2.1.3. Quelles sont les différentes possibilités de nettoyage qu'offrent le four FAGOR ?

3 possibilités :
 a) avec émail standard (« AA ») :
 b) avec émail « Easy To Clean » (ETC) :
 c) Fours à catalyse, une partie du four est à catalyse et l'autre est en émail standard.

2.2. L'utilisateur indique un problème de fonctionnement en mode décongélation

2.2.1. Vous allez devoir intervenir sur le four, vous êtes habilité BR et vous allez effectuer les opérations de consignation. Le four est directement connecté derrière un disjoncteur 20A. Indiquer les différentes étapes de consignation afin d'intervenir sur le four. Pour chaque étape expliquer ce que vous allez devoir faire dans cette situation.

1. Séparation : ouverture du disjoncteur 20A
2. Condamnation : à l'aide d'un système cadenassable bloquer du disjoncteur en position ouverte.
3. Identification : observation sur le tableau et sur les schémas de l'installation
4. VAT : sur l'alimentation effectuer une vérification d'absence de tension (le bon fonctionnement du VAT doit faire l'objet d'un contrôle avant et après le test)

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 4 / 25

2.2.2. A l'aide du dossier technique, localiser les différentes résistances du four, entourer les sur le document réponse DR1 et indiquer leurs noms et repères ci-dessous (feuille repérée 23/25).

41 : Résistance de voûte ou résistance de grill
61 : Résistance circulaire
63 : Résistance de sole

2.2.3. En mode décongélation indiquer :

- les résistances alimentées
- le mode de branchement

Localiser ces éléments en les entourant sur le document réponse DR2 (feuille repérée 24/25).

Les résistances alimentées sont : 1 élément voûte 1,2 KW + élément grill 1,4 KW
+ Sole extérieure 1 KW
Elles sont alimentées en série.

2.2.4. Par rapport à la puissance nominale en mode décongélation, déterminer la résistance équivalente. Vérifier la validité de votre résultat par rapport à la documentation technique.

Résistance équivalente :
 $P=U^2/R \Rightarrow R = U^2/P \Rightarrow 240^2/420 = 137,1 \Omega$
 $R \text{ total} = R \text{ voûte} + R \text{ grill} + R \text{ sole extérieur} = 37 + 43 + 52 = 132 \Omega$
On trouve des résultats identiques la différence provient de la valeur de U qui est donné de 220 à 240 V

2.2.5. Après avoir effectué toutes les vérifications vous constatez que ce défaut provient d'un problème de commande d'alimentation des résistances de chauffage, quel ensemble peut être mis en cause ?

Carte électronique défectueuse ou un relais de la carte

2.2.6. Étude de la commande d'un relais

Un transistor permet de commander le relais en tout ou rien à partir du signal Ve.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 5 / 25

Données :

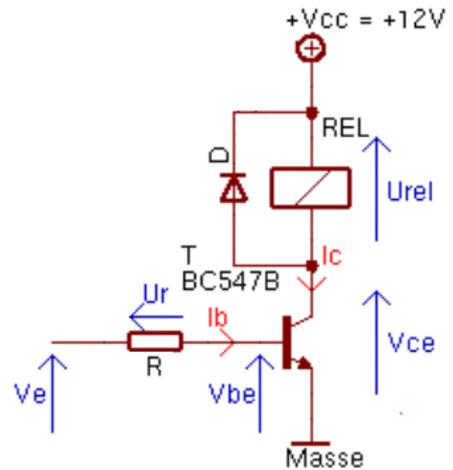
T: transistor NPN, $\beta = 250$, $V_{ce_{sat}} = 0,2V$

$V_{be_{sat}} = 0,7V$, $V_{ce_{max}} = 45V$

REL : relais, $R_{rel} = 310 \Omega$, relais prévu pour être alimenté en 12V

D: diode de roue libre.

V_e vaut 0V ou 5V. Lorsque $V_e = 0V$, le relais n'est pas alimenté (soit $U_{rel} = 0V$), et lorsque $V_e = 5V$, le relais est alimenté (soit $U_{rel} = 12V$ environ).



2.2.6.1. Quel est le rôle de la diode D?

D: diode de roue libre. Cette diode sert uniquement à protéger le transistor lorsqu'on le bloque (supprime le pic de tension du au relais).

2.2.6.2. Calculer la valeur de la résistance R dans les conditions suivantes :

- $V_e = 5V$
- Tension aux bornes du relais U_{rel} doit être de $(V_{cc} - V_{ce_{sat}})$
- On prendra un coefficient de sécurité de 1,5 pour saturer le transistor

Calcul de I_c :

$$U_{rel} = R_{rel} \times I_c$$

$$\text{Donc } V_{cc} = V_{ce_{sat}} + R_{rel} \times I_c$$

$$\text{Soit } I_c = (V_{cc} - V_{ce_{sat}}) / R_{rel} = (12 - 0,2) / 310 = 0,038A$$

Calcul de I_b min :

$$I_b \text{ min} = I_c / \beta = 0,038 / 250 = 0,152mA$$

On prend un coefficient de sécurité de 1,5 pour être sur que le transistor sera bien saturé:

$$\text{Donc } I_b \text{ sat} = I_b \text{ min} \times 1,5 = 0,228mA$$

Calcul de R :

Il faut se souvenir que la jonction base émetteur se comporte comme une diode.

On a $V_e = U_r + V_{be}$. Or $V_{be} = V_{be_{sat}} = 0,7V$ (diode).

$$\text{Donc } V_e = R \times I_b \text{ sat} + V_{be_{sat}}$$

$$\text{Soit } R = (V_e - V_{be_{sat}}) / I_b \text{ sat} = (5 - 0,7) / 0,000228 = 18859 \text{ Ohms} = 18k\text{Ohms}$$

3. LES FONCTIONS DE COMMUNICATION

3.1. Installation et fonctionnalités du système domotique Maior-Domo® MD-300 PRO

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 6 / 25

3.1.1. Mise en œuvre du système domotique Maior-Domo MD-300 PRO

3.1.1.1 Le réseau utilisé par la Maior-Domo est un réseau par courant porteur (CPL), expliquer le principe de fonctionnement d'un tel réseau

Le principe des CPL consiste à superposer au courant électrique de 50 Hz un signal à plus haute fréquence et de faible énergie. Ce deuxième signal se propage sur l'installation électrique et peut être reçu et décodé à distance. Ainsi le signal CPL est reçu par tout récepteur CPL qui se trouve sur le même réseau électrique.

3.1.1.2. Le système domotique Maior-Domo communique par le biais du réseau téléphonique RTC ; que signifie les initiales RTC ?

Réseau téléphonique commuté

3.1.1.3 Une fois le Maior-Domo PRO installé comment allez vous pouvoir vérifier son bon fonctionnement ?

Un voyant vert s'illumine de façon permanente sur le module de contrôle et le module d'interface téléphonique.
Sur le module de contrôle un voyant rouge s'allume et clignotera lors des communications avec le module d'interface téléphonique

3.1.2. Configuration du Maior-Domo MD-300 PRO

3.1.2.1. Quel équipement doit-on utiliser pour réaliser la configuration ou la programmation du Maior-Domo ?

On doit utiliser un poste téléphonique.

3.1.2.2. Indiquer les 3 premières opérations à effectuer pour débiter la procédure de configuration du réseau domotique

1. décrocher le téléphone
2. activer la touche *
3. introduire son code d'accès personnel (par défaut 123)

3.1.2.3. En situation d'absence d'alimentation électrique que va-t-il se passer ?
Comment l'alimentation du maior-Domo est-elle maintenue et quelle est son autonomie ?

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 7 / 25

Le Maior-Domo® débutera la procédure d'appel des numéros d'alarme programmés.
Le Maior-Domo® dispose d'un module batteries dont la fonction est de maintenir l'alimentation électrique du module de contrôle et celui d'interface lors de coupure secteur ; l'autonomie minimale est de 4 heures.

3.2. Mise en œuvre et configuration du kit four net comp@tible

3.2.1. Mise en œuvre du kit four net comp@tible

3.2.1.1. Indiquer où est placé le kit domotique sur le four

Sur la partie haute du four sous le couvercle supérieur qui protège le circuit de commande

3.2.1.2. Comment le kit est-il est connecté à l'alimentation EDF ?

Par utilisation des raccords de dérivation auto dénudant que l'on connecte sur la carte de commande – puissance.

3.2.1.3. Quels sont les branchements possibles du câble kit domotique pour raccorder la liaison qui effectue la transmission de données entre le four et le système domotique ?

Le câble du Kit Domotique (transmission de données BMF) peut se raccorder soit à la prise J2 de la carte de commande - puissance du four, soit à la prise J3 de la carte interface afficheur LCD.

3.2.1.4. Par quel moyen est-on informé du bon fonctionnement du kit ?

Par l'intermédiaire des LEDS rouge et verte du kit

3.2.2. Fonctionnalités du kit fours net comp@tible

3.2.2.1. Citer les 3 prestations offertes par le four net comp@tible

Activation à distance.
Information sur son état de fonctionnement
Fonctionnement par priorités par rapport aux autres appareils connectés.

3.2.2.2. Comment sait-on que le four est prêt pour son activation à distance ?

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

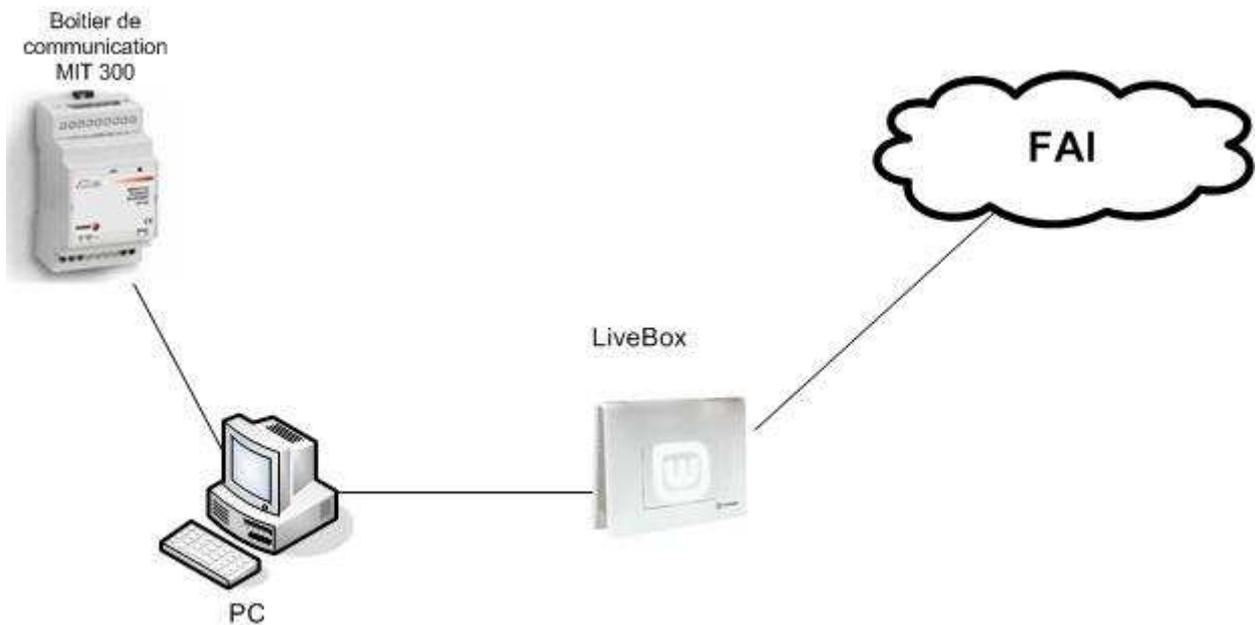
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 8 / 25

Il faut visualiser le texte "CONTROLE DOMOTIQUE" sur l'écran LCD (en ligne inférieure).

3.2.2.3. Une fois le four en attente de réception, indiquer les deux moyens que vous avez à votre disposition pour le mettre en fonctionnement.

- Par appel téléphonique
- Par accès aux menus du gestionnaire domotique et en donnant l'ordre de mise en route

3.3. Analyse des données transitant sur le bus Net Compt@tible



3.3.1. Vous désirez raccorder un PC sur le module MIT-300 (comme le montre le schéma ci-dessus) afin d'analyser ce qui transite sur le bus domotique.
 Quel type de liaison vous permet de raccorder un PC sur ce module ?

La liaison qui permet ce raccordement est une liaison RS 485

L'activation de la fonction **Net Compatible** du four Net Comp@tible est obtenue en maintenant la commande rotative « menu » durant deux secondes. L'afficheur indique alors « **Contrôle domotique** » sur l'écran LCD. A l'aide de votre ordinateur, connecté, vous désirez contrôler le fonctionnement du réseau en analysant les trames de communication. Les trames capturées sont des trames au format BDF.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 9 / 25

Voici une partie des trames capturées par le PC :

N°Trame	Trame							
1	00	06	00	00	00	00	00	00
2	00	06	04	5A	80	00	00	01
3	00	00	FF	A5	00	00	00	00
4	00	00	03	55	00	00	00	00
5	00	00	03	F8	00	00	00	00
6	00	01	00	55	00	00	00	00

3.3.2. Pour la trame N°1, donnez la valeur de l'équipement émetteur. Citer de quel type d'appareil il s'agit.

La valeur est 06, il s'agit d'un four

3.3.3. Pour la trame N°1, donnez la valeur de l'équipement destinataire. Citer de quel type d'appareil il s'agit.

La valeur est 00, il s'agit du gestionnaire

3.3.4. Pour la trame N°1, donnez la valeur du code de commande

La valeur est 00

3.3.5. Décrivez la trame N°2

La trame N°2 nous indique que le four (06) fait une demande d'enregistrement (5A) auprès du Major-Domo

3.3.6. Décrivez la trame N°3

La trame N°3 nous indique que le gestionnaire (00) fait une demande de présence (A5) auprès de tous les équipements (FF) présents sur le réseau domotique.

3.4. Interconnexion du PC avec le routeur ADSL du client

On vous demande de configurer les paramètres réseaux du PC afin que ce poste puisse se connecter sur Internet par le biais de la Live Box. Le PC est connecté sur la Live Box par l'intermédiaire du port Ethernet de celle-ci. Sur cette configuration c'est la Live Box qui fait office de serveur DNS pour les clients du réseau.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

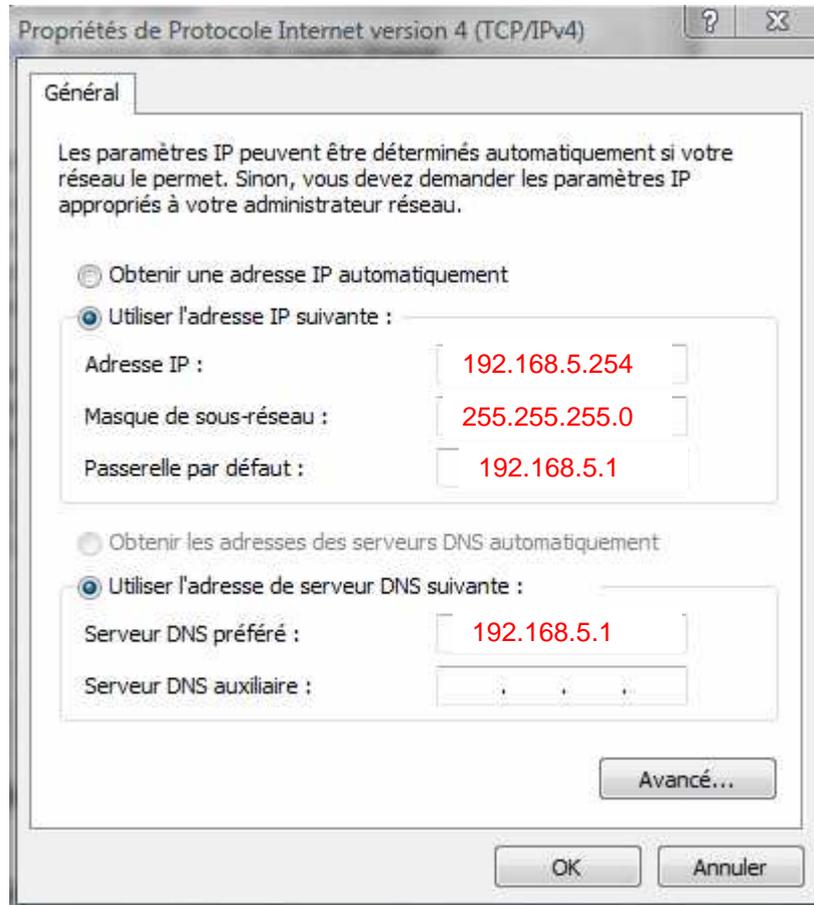
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 10 / 25

Voici les paramètres réseau de la Live Box

Adresse IP : 192.168.5.1
 Masque de sous réseau : 255.255.255.0

Adresse de DNS 1 : 200.33.23.56
 Adresse de DNS 2 :200.33.23.70

3.4.1. Configurez les paramètres réseau du PC, en complétant le document ci-dessous, pour que le PC puisse communiquer avec la Live Box et avoir aussi accès à Internet. Attention l'adresse IP du PC devra être la dernière adresse valide de la plage du réseau.



PARTIE 3 : questionnement spécifique

4. ANALYSE DES PERFORMANCES DU FOUR

Objectifs : analyser le fonctionnement et les performances du four

4.1. Il existe dans notre gamme un four conventionnel et les autres dits multifonction, expliquer la différence entre ces types de four, au regard des 2 modes de cuisson

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 11 / 25

Le four traditionnel utilise la convection naturelle
 Le multifonction possède une turbine qui va se coupler avec les résistances et donc brasser l'air à l'intérieur du four ce qui permet de faire cuire au four 2 plats de nature différente.

4.2. Citer les trois différents modes de nettoyage qui existent sur les fours en général.
 Indiquer les avantages et inconvénients pour chaque mode.

Les modes de nettoyage :

- La pyrolyse : four autonettoyant. On fait chauffer le four à une très haute température pour brûler les résidus gras ne laissant après le cycle de nettoyage que quelques cendres à essuyer.

Ce procédé est vraiment efficace mais il présente 2 inconvénients importants : grosse consommation d'énergie et température élevée qui implique une isolation renforcée donc un prix d'achat plus élevé.

- La catalyse : four auto dégraissant des plaques microporeuses amovibles retiennent les graisses qui s'oxydent naturellement et se désagrègent durant le fonctionnement. Les parois des fours utilisant la catalyse sont faites d'un émail poreux qui détruit les particules de graisses pendant la cuisson. Ce procédé de nettoyage dit auto-dégraissant fonctionne dès lors que le four dépasse les 200°C, température à laquelle toute la graisse accumulée sur les parois s'oxyde.

Avantage et inconvénient : le nettoyage se fait pendant la cuisson mais un nettoyage manuel reste obligatoire de temps en temps. Ce système n'aime pas le sucre, qui a tendance à obstruer les micropores qui composent les parois en émail.

- L'émail lisse : four traditionnel à nettoyage manuel. Peu cher à l'achat, mais obligation d'acheter des produits de nettoyage et d'effectuer un nettoyage manuel souvent fastidieux.

5. MISE EN SERVICE ET MAINTENANCE DU REFRIGERATEUR

Objectifs : analyser le fonctionnement et des performances du réfrigérateur
 effectuer la maintenance d'un appareil défectueux

5.1. Mise en service

5.1.1. Lors du transport du combiné du client, vous êtes contraint de le coucher dans le véhicule.
 Quelle conséquence cela engendre-t-il ?

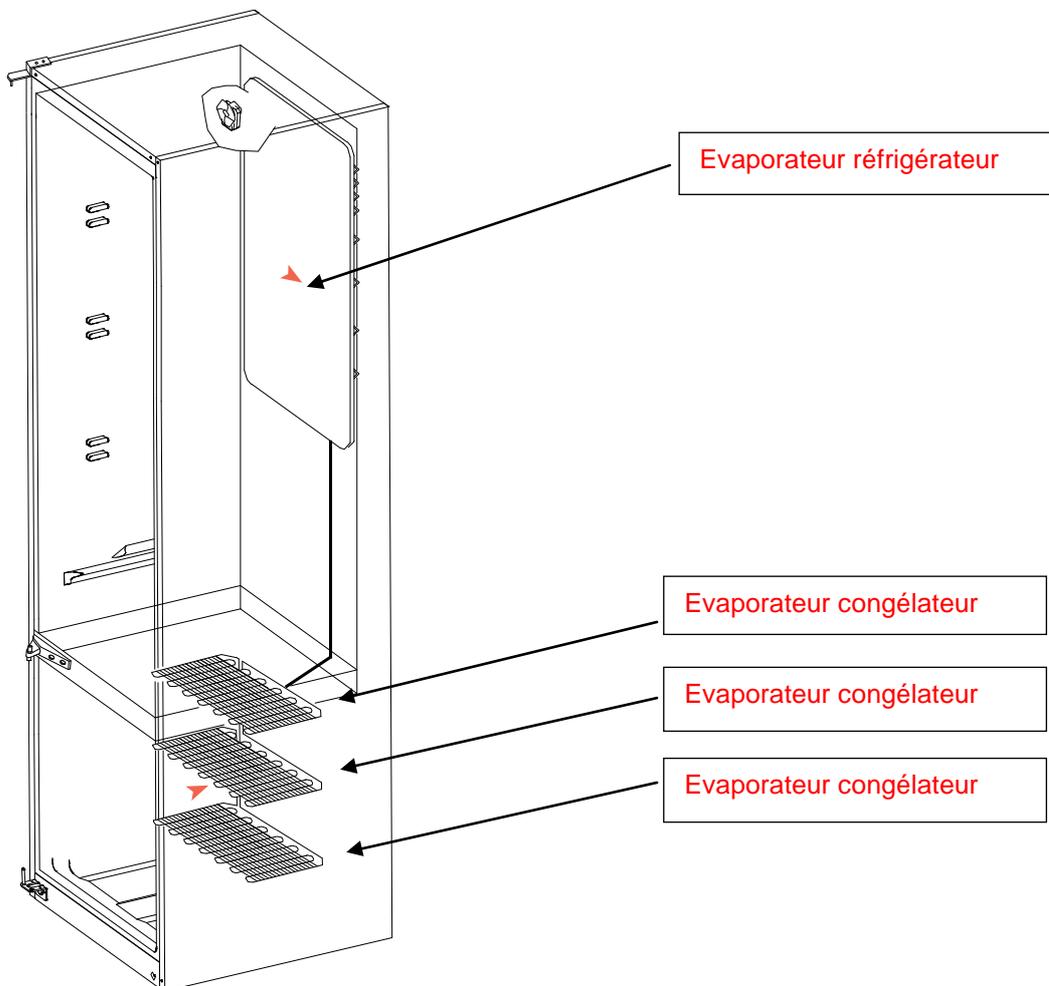
Le réfrigérateur combiné ne peut pas être mis sous tension immédiatement. Il faut attendre un certain laps de temps (idéalement une douzaine d'heures)

5.1.2. Quelle explication simple pouvez vous donner au client pour justifier votre démarche ?

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 12 / 25

Lors de son inclinaison de l'huile contenue dans le bas du compresseur s'est répandu dans le circuit ainsi qu'autour des soupapes du compresseur. C'est la raison pour laquelle il faut le redresser et attendre que l'huile soit redescendue dans le bas du compresseur.

5.1.3. Compléter le schéma ci-dessous en indiquant le nom des 4 éléments pointés par les flèches.

**Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES**

Champ professionnel : Electrodomestique

Session : 2008

Epreuve : E2

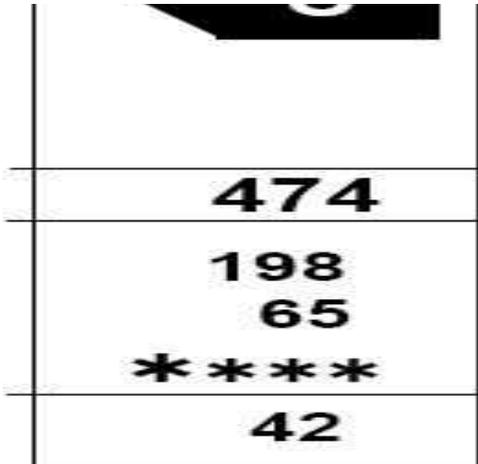
DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page
C 13 / 25

5.1.4. Sur cet appareil est collée l'étiquette énergétique suivante :



5.1.4.1. Donner la définition de la classe d'efficacité énergétique

C'est un code associé à une lettre (de A ++ à G) qui informe de la consommation d'énergie d'un appareil électroménager

5.1.4.2. La classe énergétique de cet appareil est-elle satisfaisante ? Justifier votre réponse.

Pas vraiment c'est un appareil de classe énergétique moyenne (A++ A+ et A étant de bonne classe énergétique, G une classe médiocre)

5.1.4.3. Le prix du kWh électrique étant de 10,57 centimes d'euros, calculer le coût de la consommation électrique pour cet appareil sur une année

Coût : 474 kWh x 0,1057 = 50,10 € par an.

5.1.4.4. En quelle unité s'exprime le niveau sonore de l'appareil ?

Il s'exprime en décibel (dB)

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 14 / 25

5.1.4.5. Comment évolue le volume sonore dans la pièce s'il y a deux appareils identiques en fonctionnement dans la pièce ?

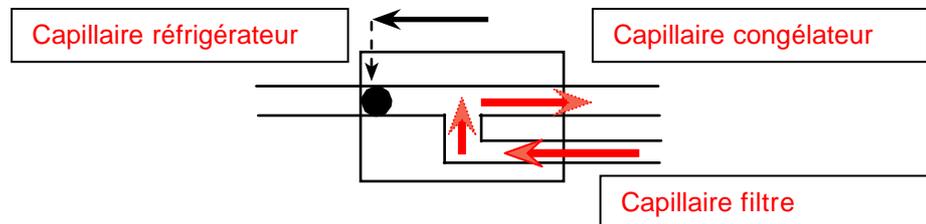
Le volume sonore en dB augmente de 3 dB uniquement (la puissance sonore double mais le volume sonore s'exprime par $10 \times \log$ puissance sonore).

5.1.5. Ce réfrigérateur combiné comporte une électrovanne. Quelle est sa fonction ?

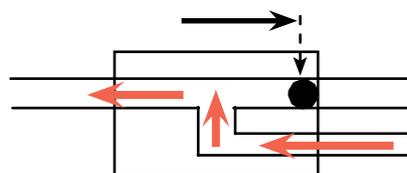
Cette électrovanne fournit le fluide réfrigérant au compartiment congélateur ou aux compartiments réfrigérateur et congélateur.

5.1.6. Compléter les deux schémas suivants qui représentent l'électrovanne, en notant le sens de circulation du fluide frigorigène ainsi que le nom des différents capillaires

Impulsions négatives :



Impulsions positives :



5.1.7. Ce réfrigérateur combiné est équipé d'une alarme de température. Quel compartiment est concerné par cette alarme ?

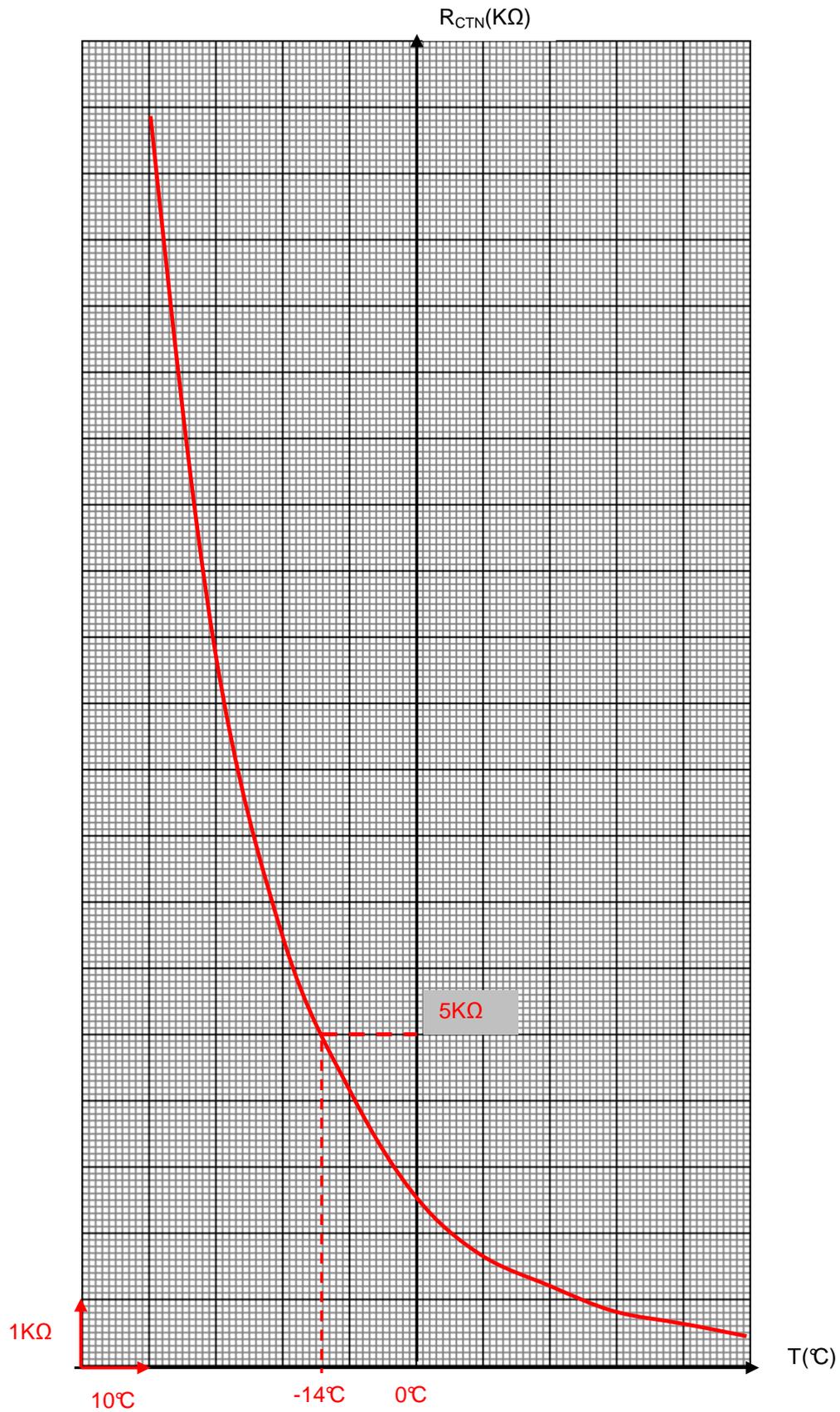
L'alarme concerne le compartiment congélateur.

5.1.8. Décrire la procédure d'activation de cette alarme

L'alarme se déclenche lorsque la température dans l'enceinte du congélateur excède -14°C

5.1.9. Tracer la courbe $R_{ctn} = f(T^{\circ}\text{C})$ de la sonde de température CTN. Choisir et noter une échelle permettant d'utiliser le maximum de place sur la feuille de papier millimétré.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 15 / 25

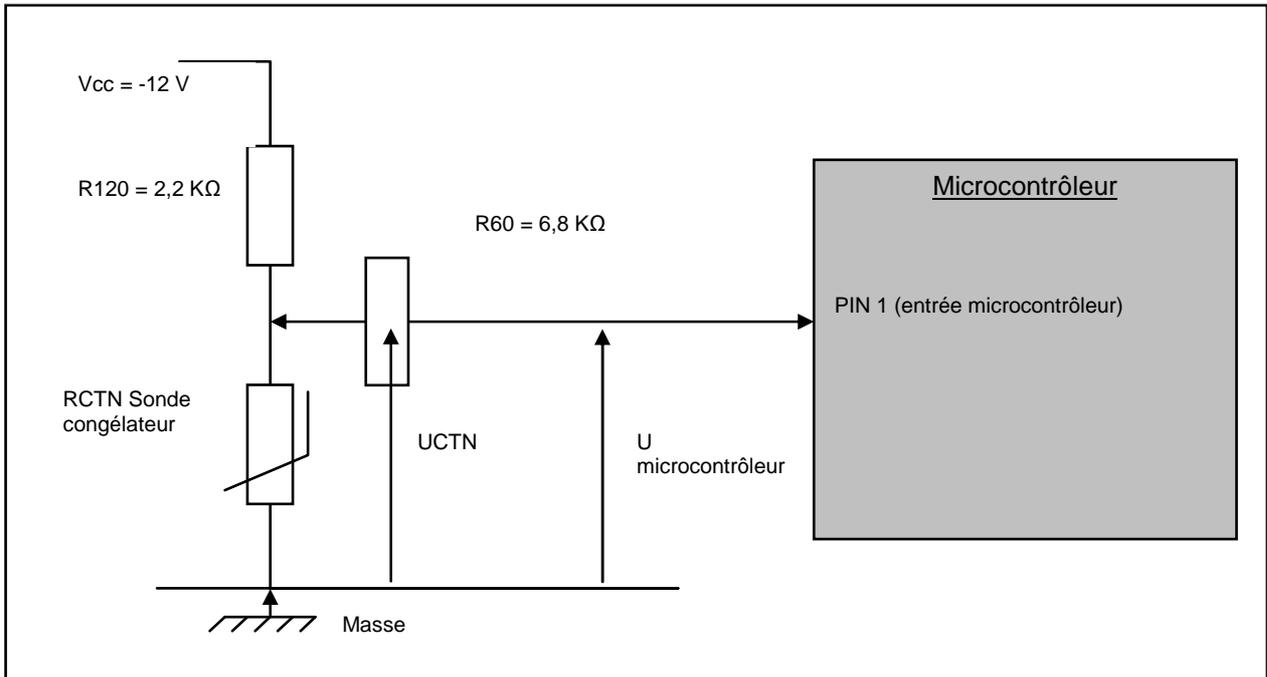


Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 16 / 25

5.1.10. Sur la courbe $R_{ctn} = f(T^{\circ}C)$, déterminer la valeur de la résistance de la CTN pour une température de $-14^{\circ}C$ (laissez apparents les traits de construction ayant servis à l'élaboration de la réponse)

Pour une température de $-14^{\circ}C$ on relève une résistance de la CTN de $5\text{ K}\Omega$

5.1.11. La valeur de la CTN est utilisée par le microcontrôleur de l'appareil afin de déclencher l'alarme si la température du congélateur remonte au-dessus d'une certaine valeur. Le schéma électronique de la fonction utilisée pour cette détection est le suivant
 Déterminer l'expression littérale de la tension U_{CTN} en fonction de V_{cc} , R_{120} et R_{CTN} . (on admet $I_{R60} = 0A$)



$U_{CTN} = V_{CC} \times (R_{CTN}) / (R_{CTN} + R_{120})$

5.1.12. Donner l'expression littérale de la tension $U_{\text{microcontrôleur}}$. Justifier votre réponse.

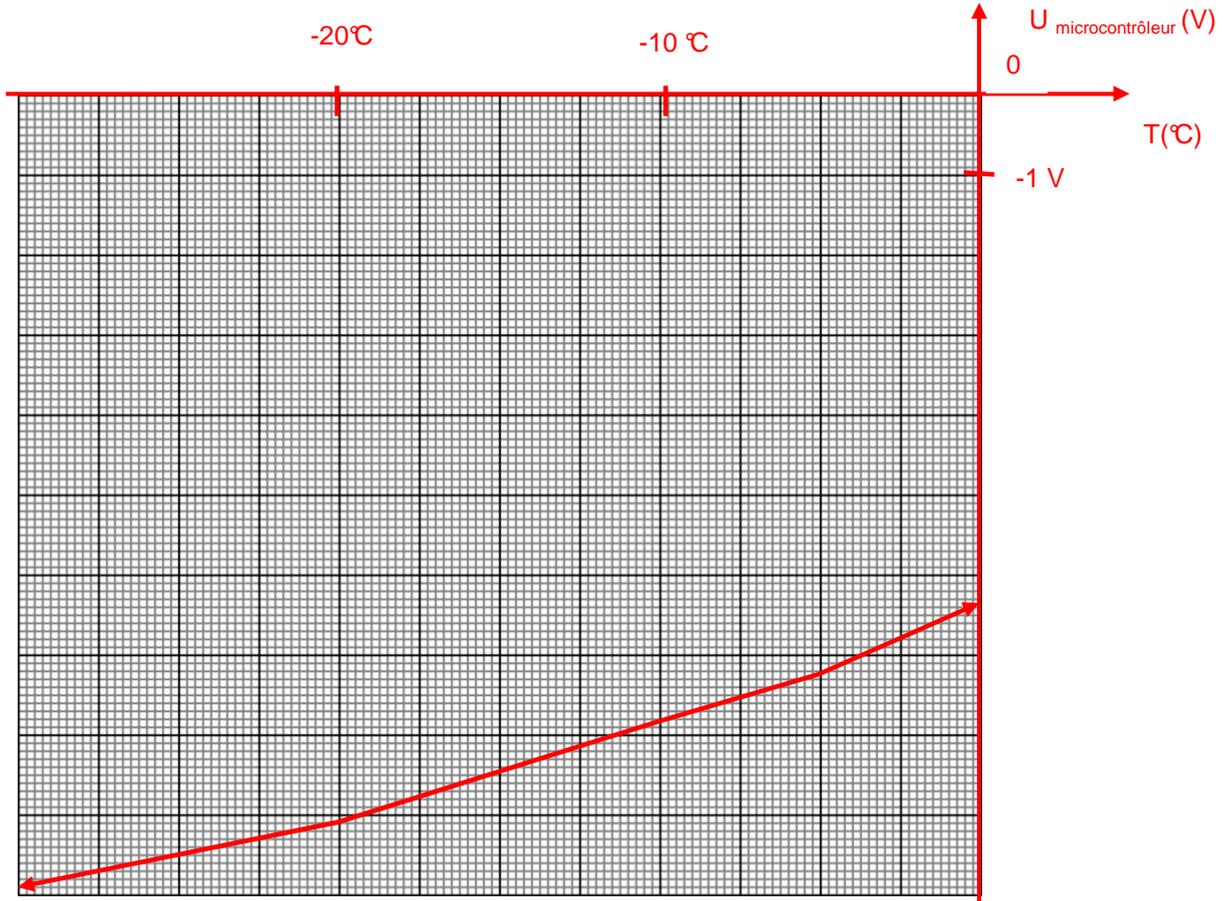
Le courant d'entrée dans le microcontrôleur étant nul aucun courant ne traverse la résistance R_{60} et par conséquent : $U_{\text{microcontrôleur}} = U_{CTN}$

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 17 / 25

5.1.13. Calculer la valeur de la tension $U_{\text{microcontrôleur}}$ pour les températures suivantes :

Température T(°C)	-30	-20	-14	-10	0
R_{CTN} (KΩ)	10,82	6,43	5,00	3,94	2,49
$U_{\text{microcontrôleur}}$ (V)	- 9,97 V	- 8,94	- 8,33	- 7,70	- 6,37

5.1.14. Tracer la caractéristique $U_{\text{microcontrôleur}} = f(T^{\circ}\text{C})$ (tension microcontrôleur en fonction de la température)



5.2. MAINTENANCE

5.2.1. Quel est le fluide réfrigérant utilisé dans cet appareil ?

Le fluide réfrigérant utilisé dans cet appareil est de l'ISOBUTANE ou R600a

5.2.2. Préciser la quantité de fluide que contient cet appareil

Sur la fiche de l'appareil on relève une quantité de 0,055 Kg de fluide (soit 55g de fluide)

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 18 / 25

5.2.3. Quelles précautions devez vous prendre lors d'une intervention sur le circuit de refroidissement de cet appareil ? Citer quatre de ces précautions

- ⇒ Bien ventiler le lieu ou la réparation est effectuée
- ⇒ Bien vérifier qu'il n'y ait ni flamme ni source de chaleur ni arc électrique dans le lieu ou est effectuée la réparation
- ⇒ Ne pas fumer
- ⇒ Porter des protections (gants et lunettes)
- ⇒ Ne pas porter de vêtements en fibre synthétiques

5.2.4. Suite à votre installation, le client signale, quelques temps après, une non production de froid (l'alarme se met en route et il constate des tentatives de démarrage du compresseur).

Quelles sont les causes possibles de ce mauvais fonctionnement (citer en au moins trois) ?

Un manque de fluide
Une restriction capillaire
Un bouchage partiel
Un mauvais débit du compresseur

5.2.5. Dans un premier temps vous avez effectué une mesure de courant sur le moteur du compresseur équipant ce réfrigérateur (référence TLE 6 KK.2).

La valeur du courant mesuré par la pince ampéremétrique est de 8 A . Par ailleurs, vous constater un bruit anormal.

Comparer cette mesure avec celle donnée dans la documentation et conclure sur l'état du compresseur.

Le constructeur indique une valeur de courant (4secondes après le démarrage) de 2,9A soit une valeur très éloignée de celle mesurée.

On peut en déduire que le compresseur est en mauvais état de fonctionnement.

5.2.6. Quelle hypothèse de défaillance cette mesure vous permet-elle de privilégier ?

On peut privilégier l'hypothèse du non démarrage du compresseur

5.2.7. De quel type de démarrage, le compresseur de ce réfrigérateur combiné est-il équipé ?

Il est équipé d'un démarrage par résistance de type CTP

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

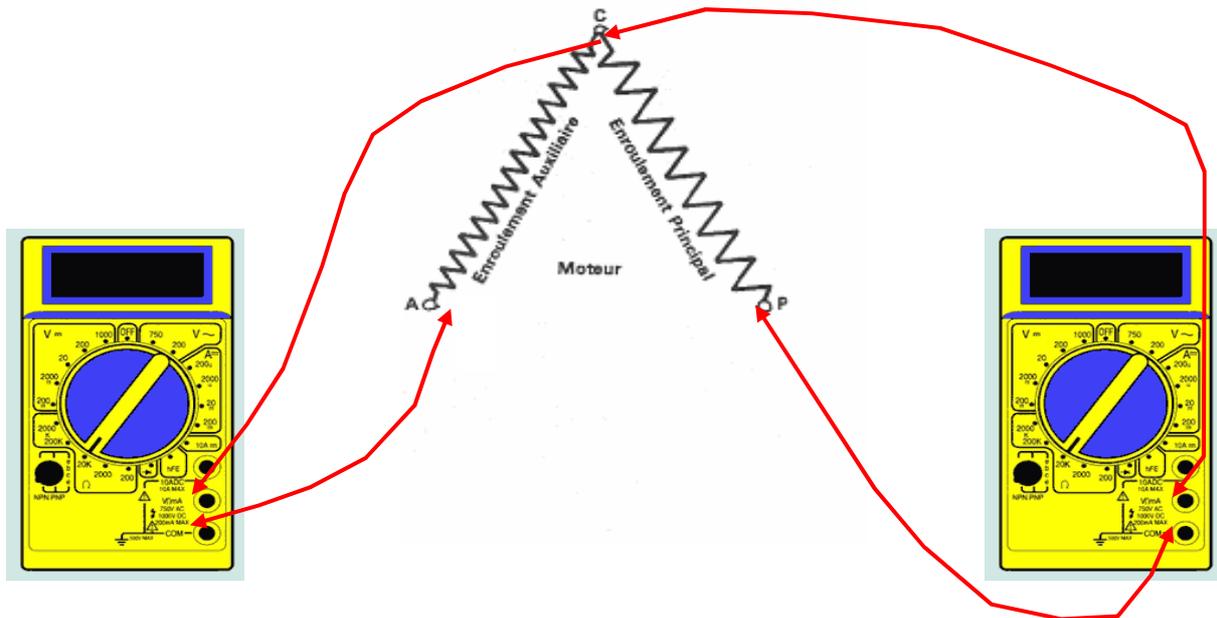
Champ professionnel : Electrodomestique

Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 19 / 25

5.2.8. Expliquez sommairement le fonctionnement d'un tel montage

Au démarrage, le courant traverse la CTP (celle ci à une valeur faible : quelques dizaines d'ohm). L'enroulement auxiliaire est alimenté. En quelques dixièmes de secondes la résistance de la CTP augmente considérablement (elle est multipliée par 1000) Il ne passe plus qu'un courant négligeable dans l'enroulement auxiliaire.

5.2.9. Vous désirez effectuer une mesure des enroulements du compresseur, vous commencez par déconnecter le dispositif de démarrage à PT100. Compléter le schéma ci-dessous qui représente le bornier de câblage du compresseur ; vous représenterez les liaisons à réaliser pour les deux mesures ainsi que les points de connexions



Vous effectuez les deux mesures à l'ohmmètre. Les valeurs obtenues sont : $R_{CP} = 20,4\Omega$ et $R_{AP} = \text{infini}$

5.2.10. Comparer ces valeurs avec celles données par le constructeur. Conclure sur l'état du compresseur

Sur la documentation du compresseur on trouve :
 Résistance main (résistance principale) = $25,7\ \Omega$
 Résistance start (résistance de démarrage) = $15,7\ \Omega$

Seule la valeur de la résistance de l'enroulement principale est conforme aux indications constructeurs.
 La résistance de l'enroulement auxiliaire est coupée

Le compresseur n'est pas en bon état de fonctionnement.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Electrodomestique

Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 20 / 25

5.2.11. Vous allez entreprendre le remplacement du compresseur. Citer les quatre grandes étapes de votre intervention

- extraire le fluide réfrigérant
- remplacer le compresseur
- vidanger le circuit
- recharger en fluide frigorigène

5.2.12. Donner la procédure à suivre afin d'extraire le fluide du circuit

- 1) Fermer toutes les vannes de la station de charge
- 2) Monter le tuyau sur le manomètre n°3
- 3) Brancher le tuyau d'évacuation (5mètres) sur la station de charge
- 4) Positionner la pince sur le filtre déshydrateur et percer ce dernier
- 5) Mettre en marche la pompe à vide
- 6) Ouvrir les vannes n°2 et n°4
- 7) Pomper de 5 à 10 minutes en mettant également le compresseur du réfrigérateur en route
- 8) Refermer les vannes n°2 et n°4
- 9) Débrancher la station de charge
- 10) Démonter la pince à pointeau

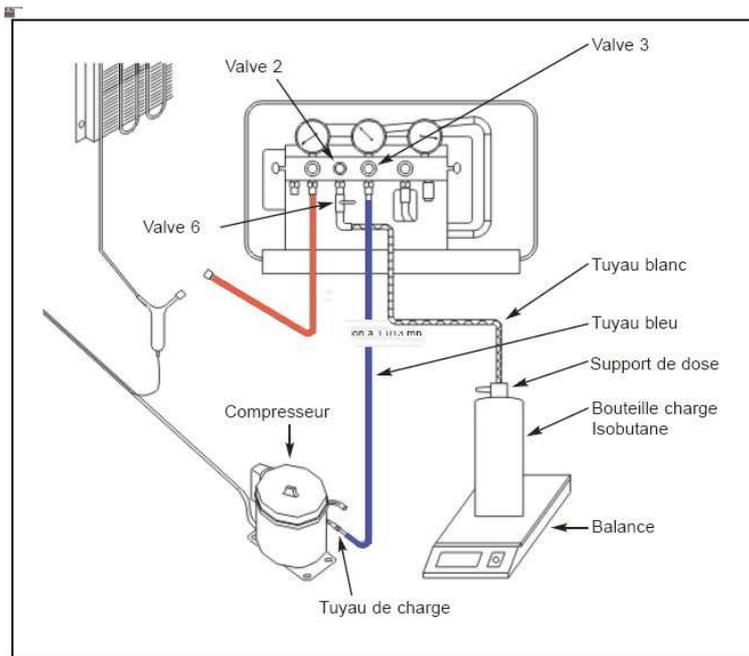
5.2.13. Pour l'opération de remplacement du compresseur, indiquer le nom du matériel à utiliser compte tenu de la nature du fluide réfrigérant.

L'utilisation de raccords de type LOKRING est impérative du fait que le fluide contenu dans le réfrigérateur est du R600a

5.2.14. Sur le schéma ci-dessous expliquant la procédure de charge du circuit froid, placer les tuyaux flexibles entre la station de charge et le réfrigérateur.

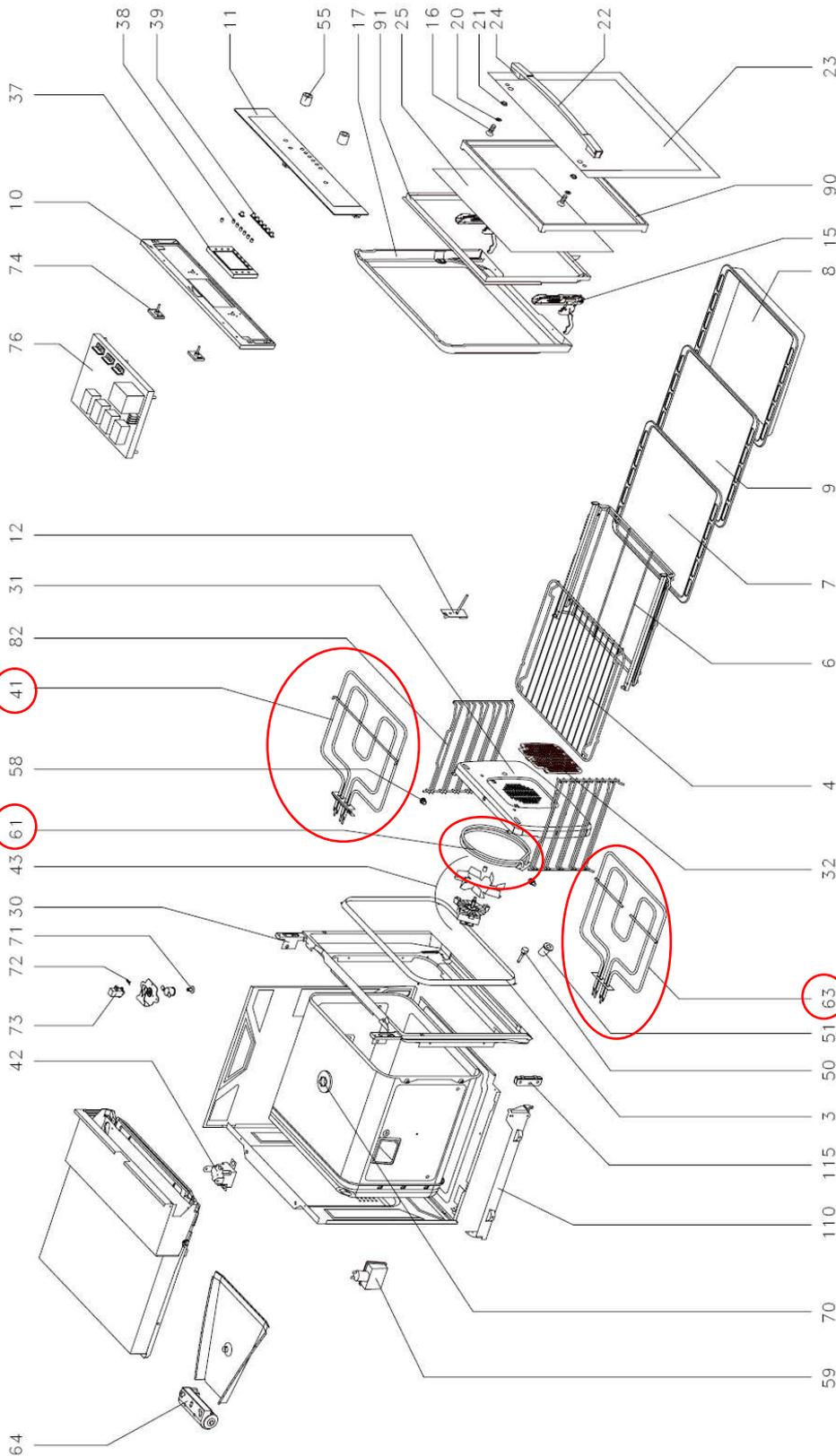
Compléter également le schéma avec les noms manquants

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 21 / 25



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 22 / 25

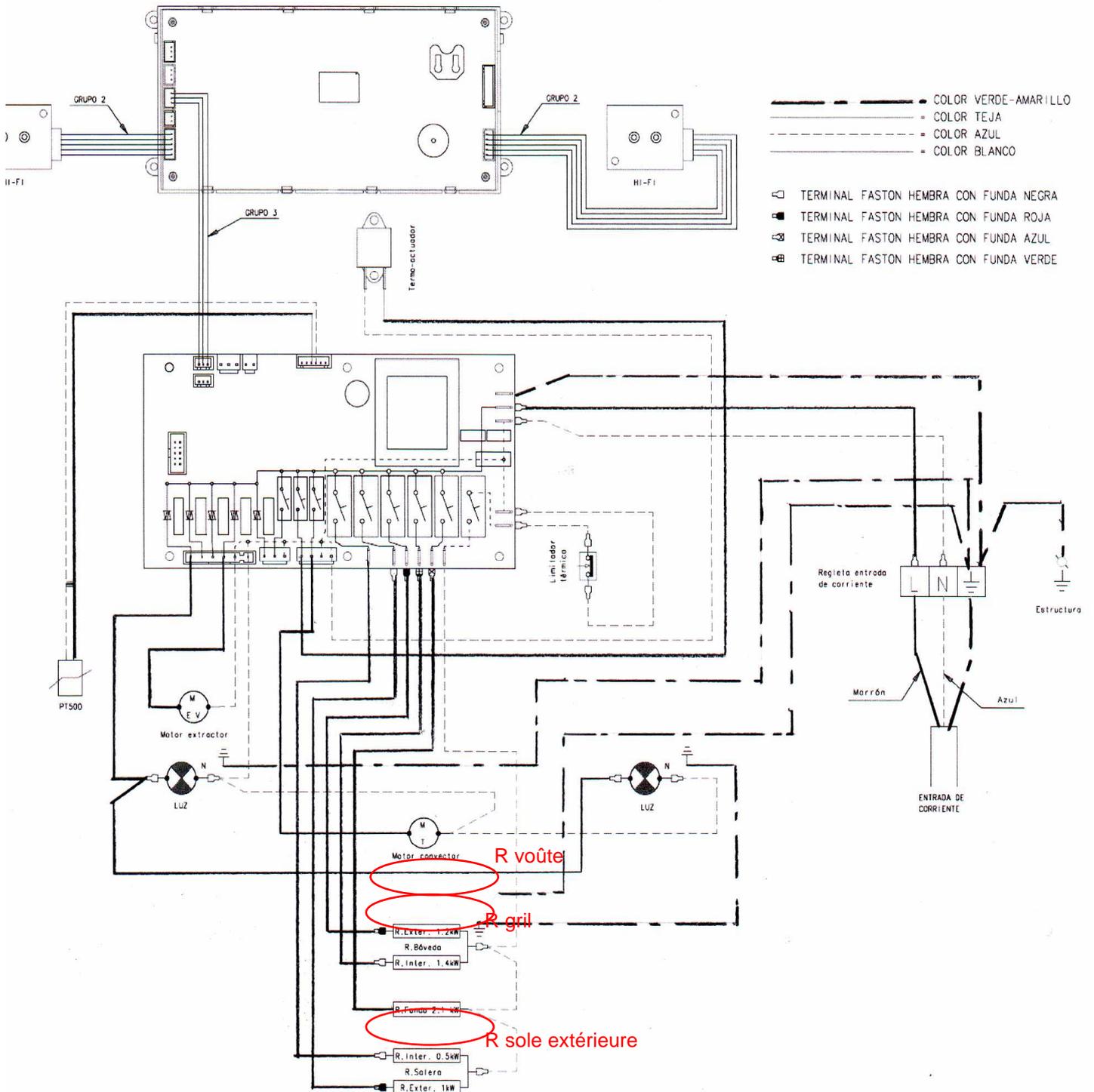
DOCUMENT REPOSE DR1



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 23 / 25

DOCUMENT REPONSE DR2

Schéma électrique du four



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 24 / 25

Bilan barème

1. Conformité de l'installation	
Question 1.1.	/ 3
Question 1.2.1.	/ 3
Question 1.2.1.	/ 3
Question 1.2.3.	/ 6
Question 1.2.4.	/ 2
Total	/ 17

2..Fonctionnement du four	
Question 2.1.1.	/ 3
Question 2.1.2.	/ 2
Question 2.1.3.	/ 3
Question 2.2.1.	/ 4
Question 2.2.2.	/ 3
Question 2.2.3.	/ 5
Question 2.2.4.	/ 5
Question 2.2.5.	/ 2
Question 2.2.6.1.	/ 2
Question 2.2.6.2.	/ 5
Total	/ 34

3. Fonctions de communication	
Question 3.1.1.1.	/ 2
Question 3.1.1.2.	/ 2
Question 3.1.1.3.	/ 4
Question 3.1.2.1.	/ 2
Question 3.1.2.2.	/ 3
Question 3.1.2.3.	/ 3
Question 3.2.1.1.	/ 2
Question 3.2.1.2.	/ 2
Question 3.2.1.3.	/ 2
Question 3.2.1.4.	/ 2
Question 3.2.2.1.	/ 2
Question 3.2.2.2.	/ 3
Question 3.2.2.3.	/ 2
Question 3.3.1.	/ 2
Question 3.3.2.	/ 2
Question 3.3.3.	/ 3
Question 3.3.4.	/ 3
Question 3.3.5.	/ 4
Question 3.4.1.	/ 4
Total	/ 49

4. Performances du four	
Question 4.1.	/ 2
Question 4.2.	/ 6
Total	/ 8

5..Mise en service du réfrigérateur	
Question 5.1.1.	/ 2
Question 5.1.2.	/ 2
Question 5.1.3.	/ 4
Question 5.1.4.1.	/ 2
Question 5.1.4.2.	/ 2
Question 5.1.4.3.	/ 2
Question 5.1.4.4.	/ 2
Question 5.1.4.5.	/ 2
Question 5.1.5.	/ 2
Question 5.1.6.	5
Question 5.1.7.	/ 2
Question 5.1.8.	/ 2
Question 5.1.9.	/ 2
Question 5.1.10.	/ 5
Question 5.1.11.	/ 3
Question 5.1.12.	/ 3
Question 5.1.13.	/ 3
Question 5.1.14.	/ 5
Question 5.2.1.	/ 2
Question 5.2.2.	/ 2
Question 5.2.3.	/ 4
Question 5.2.4.	/ 3
Question 5.2.5.	/ 3
Question 5.2.6.	/ 2
Question 5.2.7.	/ 2
Question 5.2.8.	/ 3
Question 5.2.9.	/ 3
Question 5.2.10.	/ 4
Question 5.2.11.	/ 4
Question 5.2.12.	/ 5
Question 5.2.13.	/ 3
Question 5.2.14.	/ 2
Total	/ 92

TOTAL GENERAL	/ 200
----------------------	--------------

NOTE du candidat Note obtenue /200 divisée par 10 arrondie au demi point entier supérieur	/ 20
--	-------------

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES Champ professionnel : Electrodomestique		
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures
Epreuve : E2		Coefficient : 5
		Page C 25 / 25

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES Champ professionnel : Electrodomestique			
Session : 2008	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	C 26 / 25