

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.

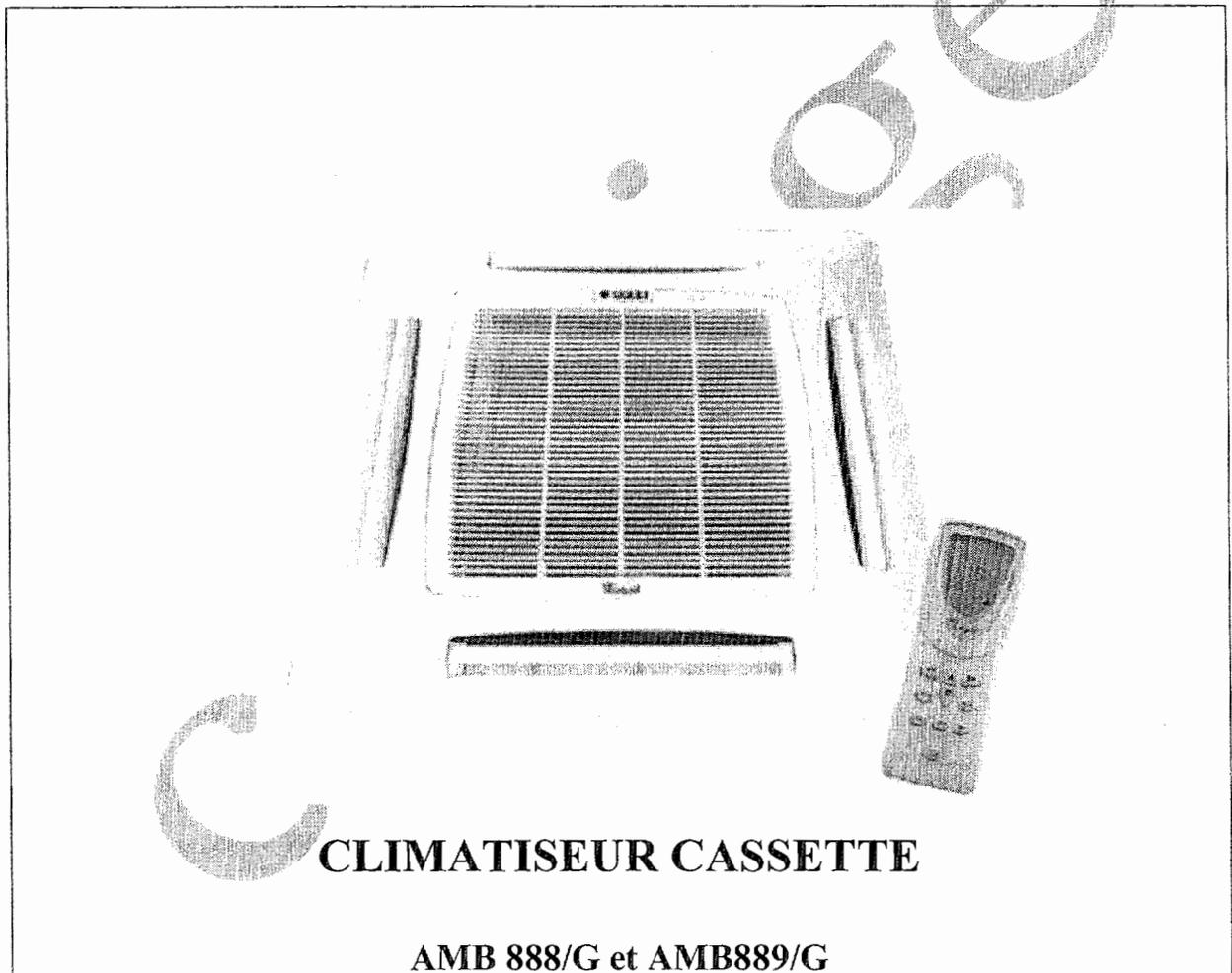
Baccalauréat professionnel

Maintenance des appareils et équipements ménagers et de collectivités
MAEMC

E2

Epreuve de technologie
Etude d'un objet technique

Unité U 2



Baccalauréat Professionnel MAINTENANCE DES APPAREILS MENAGERS DE COLLECTIVITES			
Session : 2007	Corrigé CODE : 0706-MAE T bis	Durée : 4 h	Page 1 / 16
Epreuve : E2 Unité U2		Coef : 4	

1) INSTALLATION

Présentation :

Dans un restaurant de spécialités asiatiques, le propriétaire décide de faire installer des climatiseurs réversibles pour assurer le refroidissement de l'air en période estivale et le chauffage en hiver.

Objectifs :

En vous aidant de la documentation technique constructeur, des plans du bâtiment, du tableau de bilan thermique d'une installation et en prenant en compte les informations suivantes, **il vous est demandé de :**

1.1) Calculer la puissance frigorifique nécessaire et d'en déduire le nombre de climatiseurs à cassettes triphasés (AMB 889/G) à mettre en place.

Descriptif de la salle de restauration :

La bâtisse est sur un sous-sol et le toit est en terrasse. Les fenêtres sont en double vitrage sans store.

Le remplissage moyen est de 80 personnes avec une activité considérée comme modérée.

Les apports par renouvellement d'air seront calculés par rapport au volume de la pièce.

Pour les calculs, on néglige l'épaisseur des isolants sur les murs mais on prend en compte la hauteur sous plafond (3,2 m).

La salle de restauration possède 5 plaques électriques ayant chacune une puissance de 2500 W, mais dont le taux d'utilisation est de 80 %.

L'éclairage est assuré par 100 tubes fluorescents de 60 W chacun.

BILAN THERMIQUE INSTALLATION (Remplir les cases grisées).

Client	Restaurant asiatique				
Long en m	19,2	Largeur en m	9	Hauteur en m	3,2
APPORTS PAR TRANSMISSION		Surface en m ²	Coefficient	Puissance en W	
Plancher	Sur locaux		13		
	Sur sous-sol	172,8	8		1382,4
Plafond	Sous terrasse	172,8	48		8294,4
	Sous grenier non isolé		34		
	Sous grenier isolé		17		
Murs	Sous locaux		14		
	Intérieurs	28,8	9		259,2
	Extérieurs ombragés	90,24	11		992,64
Fenêtre ombragée	Extérieurs ensoleillés	61,44	17		1044,48
	Vitrage simple		46		
	Vitrage double	12,48	31		386,88
TOTAL DES APPORTS PAR TRANSMISSION (TOTAL A)					12360

16

APPORTS PAR RAYONNEMENT		Surface en m ²	Coefficient	Puissance en W	
Fenêtres ensoleillées					
Sans store et vitrage simple			223		
Sans store et vitrage double		12,48	200		2496
Store intérieur			143		
Store extérieur			86		
TOTAL DES APPORTS PAR RAYONNEMENT (TOTAL B)					2496

3

Total feuille
..... / 19

APPORTS PAR TRANSMISSION	Nombre de personne ou puissance en W	Coefficient	Puissance en W
Occupants avec une activité modérée	80	120	9600
Occupants avec une activité intense		250	
Eclairage incandescent		0,8	
Eclairage fluorescent	6000	0,5	3000
Appareils électriques	10000	1	10000
TOTAL DES CHARGES PAR TRANSMISSION (TOTAL C)			22600

7

APPORTS PAR RENOUVELLEMENT D'AIR		Coefficient	Puissance en W
Nombre de personne		106	
ou volume de la pièce	552,96	5,5	3041,28
ou débit de la VMC en m ³ /h		4,7	
TOTAL DES CHARGES PAR TRANSMISSION (TOTAL D)			3041,28

3

PUISSANCE FRIGORIFIQUE A INSTALLER (en W): A + B + C	40497,28
--	----------

3

1.2) En vous aidant de la documentation constructeur Whirlpool, déterminer le nombre de climatiseurs triphasés AMB 889/G nécessaire pour climatiser la salle de restauration. Justifier votre réponse par calcul.

$40497,28 / 12800 = 3,16 ; \text{il faut donc } 4 \text{ climatiseurs}$

4

Total feuille

..... / 17

2) Installation électrique :

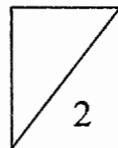
CHOIX DU CABLE D'ALIMENTATION DES CLIMATISEURS

Le tableau d'alimentation principal est situé dans les cuisines. Un câble assurera la liaison avec le tableau de distribution secondaire attribué aux climatiseurs, placé dans la salle de restauration.

Il vous est demandé de réaliser l'alimentation électrique des climatiseurs. Le câble entre le tableau général et le tableau des climatiseurs sera de type U1000 R02V et sera posé sur une tablette perforée avec trois autres circuits, la température ambiante est de 35°C. La protection du départ est assurée par un disjoncteur. (A déterminer) En respectant les opérations suivantes, déterminer la section du câble pour réaliser cette installation ?

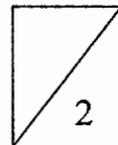
2.1°) En fonction des caractéristiques de l'installation déterminer l'intensité IB absorbée par les quatre groupes en fonctionnement :

$$4 \times 10,5 = 42 \text{ A}$$



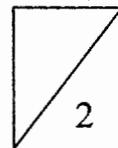
2.2°) Déterminer le courant admissible Iz (prendre la valeur normalisée du dispositif de protection) :

$$I_z = 50 \text{ A}$$



2.3°) Choisir la lettre de sélection :

E

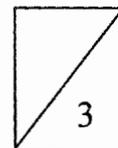


2.4°) Déterminer les coefficients K1, K2, K3 :

$$K1 = 1$$

$$K2 = 0,77$$

$$K3 = 0,96$$



Total feuille

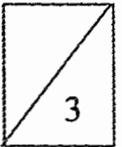
..... / 9

2.5°) Calcul de I_z' :

$$I_z' = I_z / K1.K2.K3$$

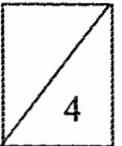
$$I_z' = 50 / 1 \times 0,77 \times 0,96$$

$$I_z' = 67,64 \text{ A}$$



2.6°) Choix de la section des conducteurs :

10 mm²



2.7°) Compléter et décoder les caractéristiques du câble utilisé

U : Câble faisant l'objet d'une norme UTE.

1000 : Tension nominale.

Ame rigide.

Cuivre.

R : Polyéthylène réticulé (PR).

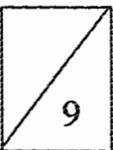
0 : Bourrage ne faisant pas de gaine.

2 : Gaine de protection épaisse.

V : Equivalent PVC

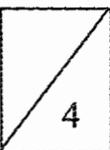
5 : Nombre de conducteurs actifs

10 mm² : Section des conducteurs en mm²



2.8°) En supposant que pour le câble principal $I_n = 50 \text{ A}$, déterminer d'après la documentation le calibre du disjoncteur magnétothermique (courbe C) et donner sa référence :

50 A
référence 24220

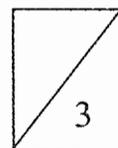


Total feuille

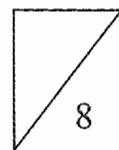
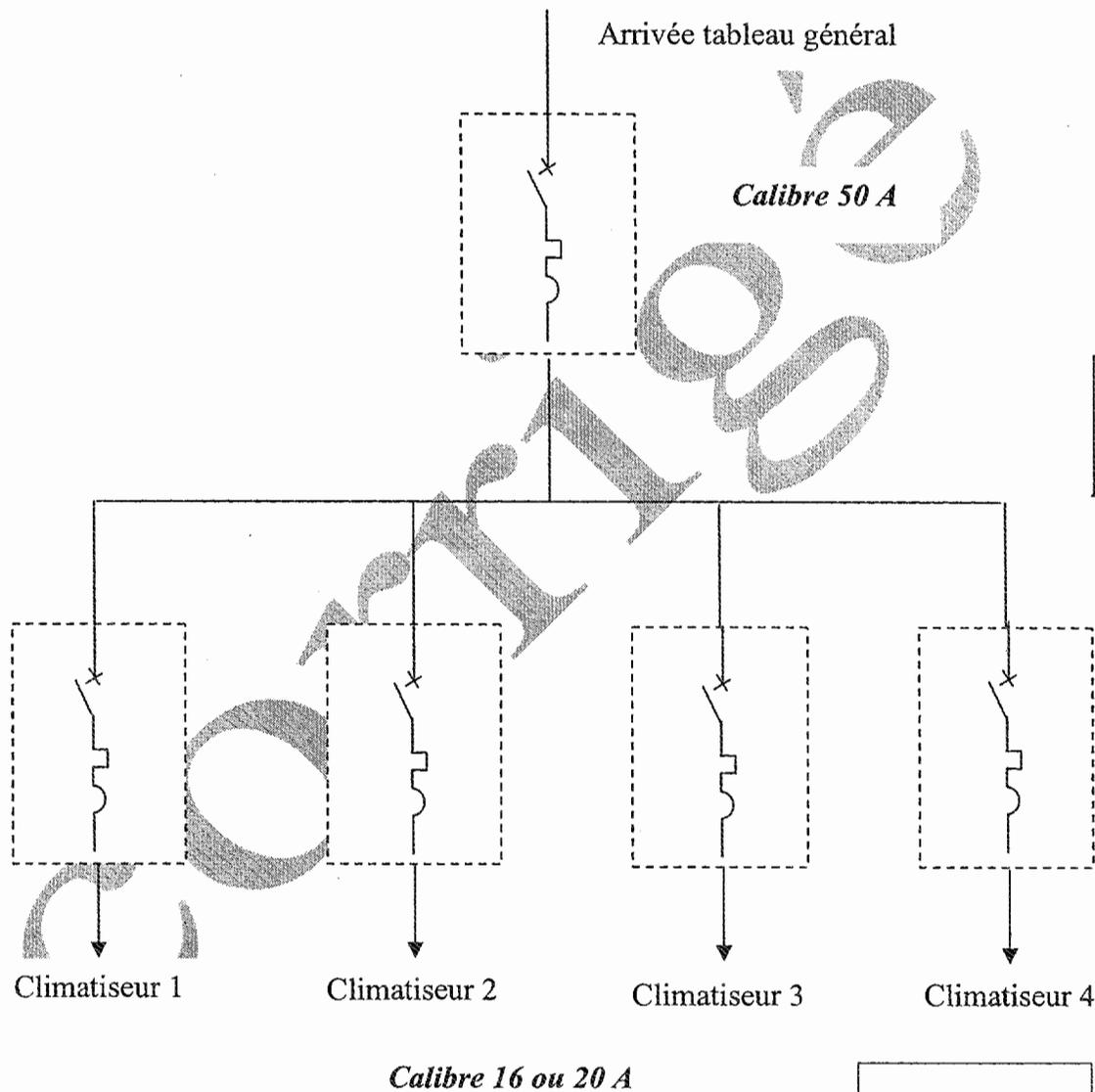
..... / 20

2.9°) D'après la documentation constructeur Whirlpool, donner la section des conducteurs recommandée pour l'alimentation d'un groupe.

2,5 mm²



2.10°) Compléter le schéma suivant, en représentant (symbole) les disjoncteurs dans les cadres en pointillés et en indiquant le calibre de chacun :



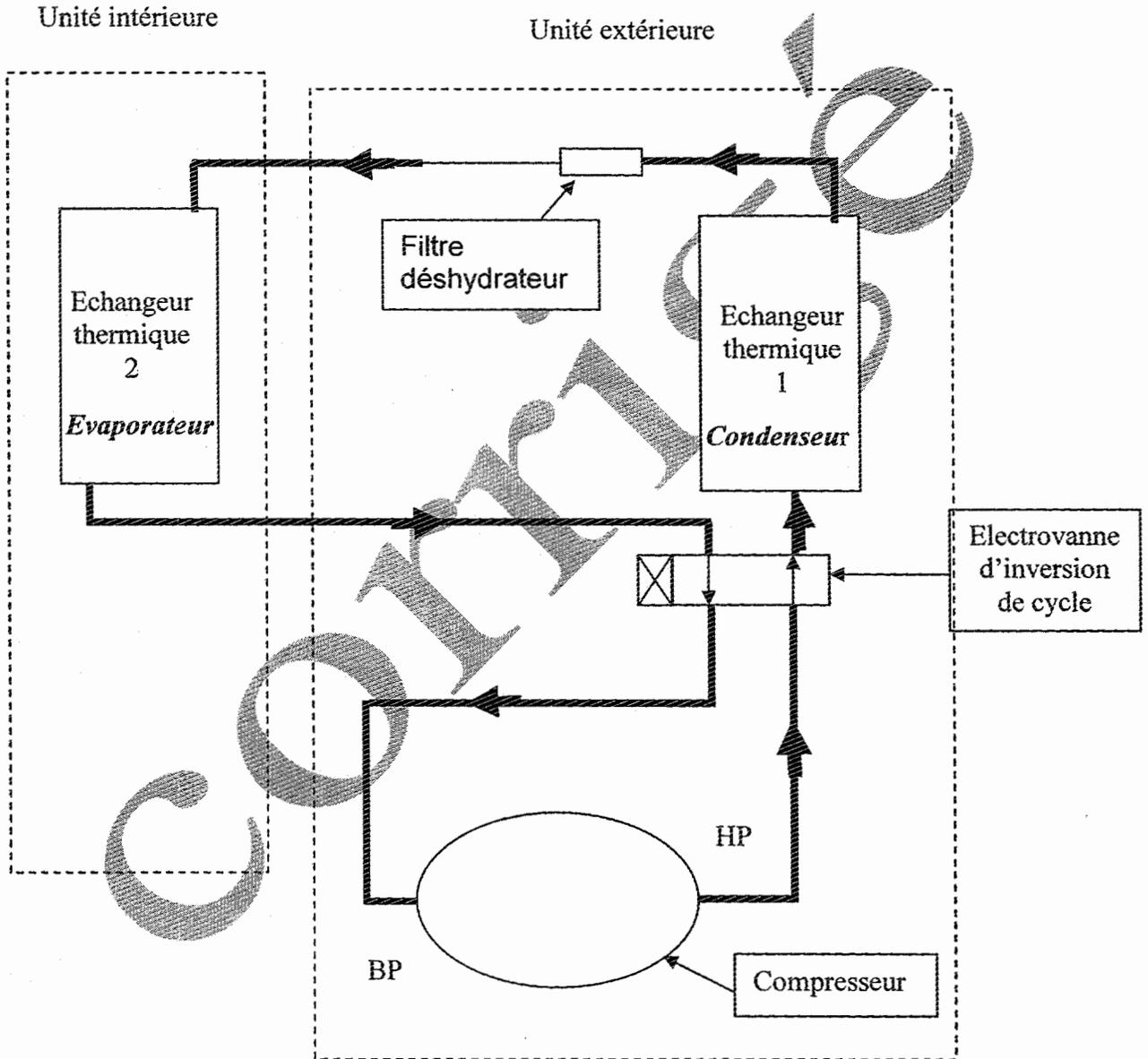
Total feuille
..... / 11

3) Installation frigorifique :

Fonctionnement :

Mode climatisation (froid) :

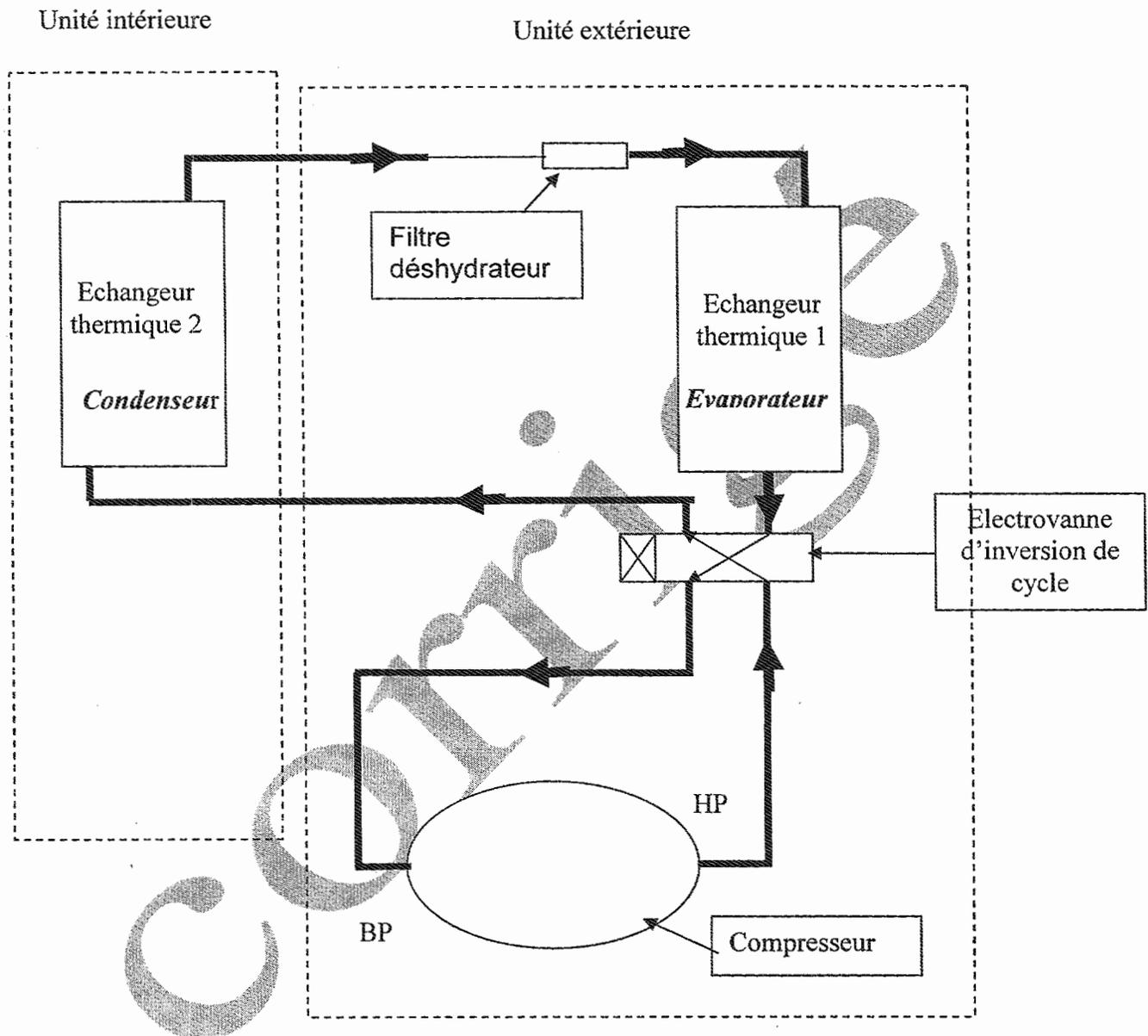
3.1°) En partant de la partie haute pression (HP) du compresseur, indiquer par des flèches (en rouge) le sens de circulation du fluide dans l'installation. Indiquer sur les pointillés la désignation de l'échangeur thermique (condenseur ou évaporateur). Représenter le sens du fluide dans l'électrovanne.



Total feuille
..... / 9

Mode chauffage (chaud) :

3.2°) En partant de la partie haute pression (HP) du compresseur, indiquer par des flèches (en rouge) le sens de circulation du fluide dans l'installation. Indiquer sur les pointillés la désignation de l'échangeur thermique (condenseur ou évaporateur). Représenter le sens du fluide dans l'électrovanne.

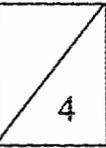


Total feuille
...../ 9

3.3°) Le groupe extérieur étant situé sur le toit, quelle précaution faut-il prendre avec les tuyaux de raccordement en cuivre. Justifier votre réponse (document ressource p 20)

Faire un coude sur la HP pour piéger l'huile.

.....



3.4°) Quels sont les diamètres des tuyaux de cuivre à utiliser pour raccorder les deux éléments d'un climatiseur ?

Diamètre 10 et diamètre 16

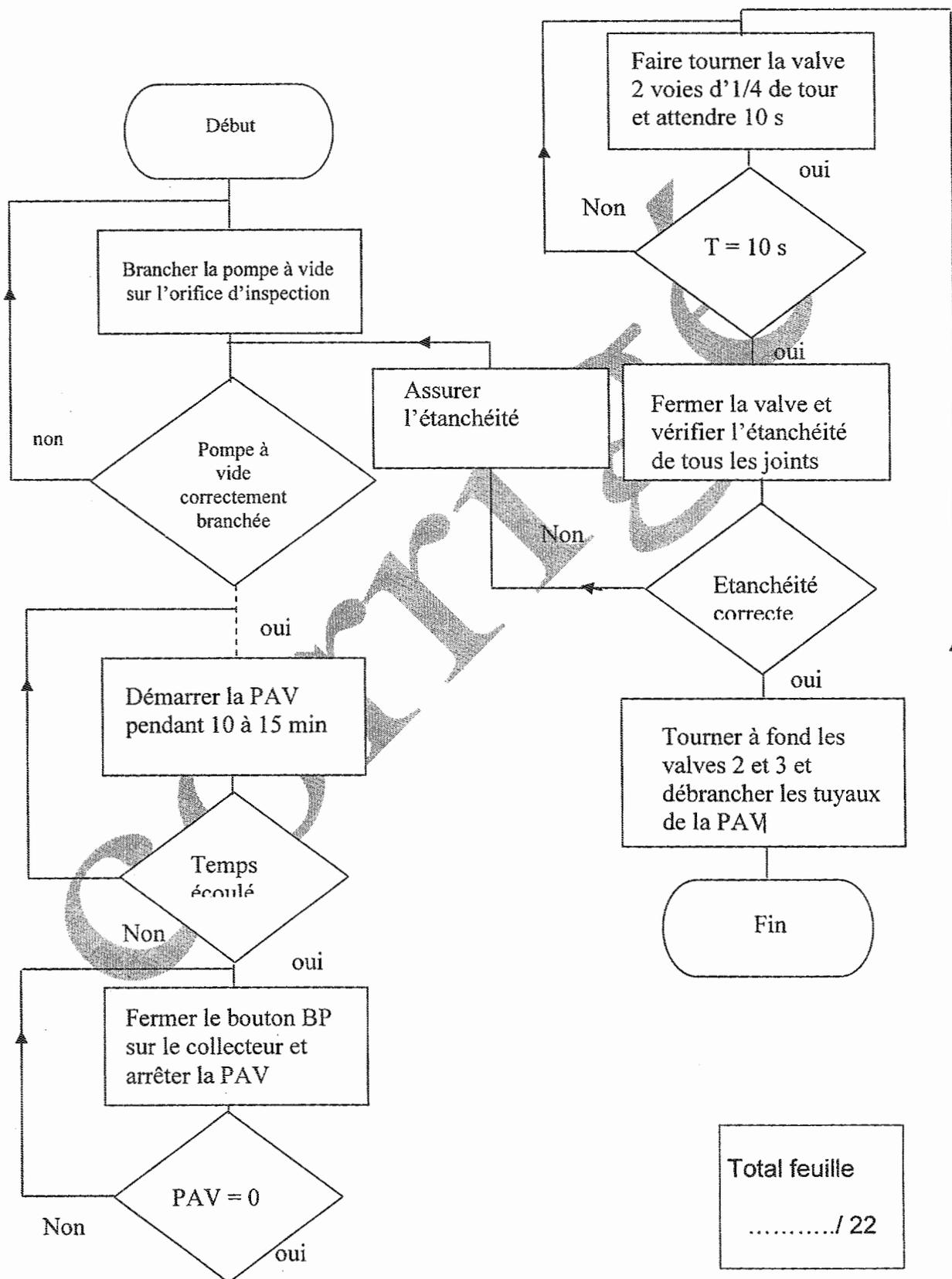


Total feuille
...../6

Corrigé

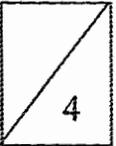
4) MISE EN SERVICE

4.1°) Les unités extérieures et intérieures étant raccordées, compléter l'algorithme suivant permettant le remplissage en gaz du circuit.



4.2°) A la fin du tirage au vide, qu'elle doit être la pression indiquée par le manomètre ?

Environ -1 bar.



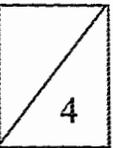
4.3°) Le tirage au vide étant terminé et la pompe toujours connectée sur l'installation ; cochez le ou les élément (s) qui permette (nt) de contrôler l'étanchéité :

Détecteur de fuite électronique.	
Manomètre de la pompe à vide.	X
Détecteur de fuite (liquide)	



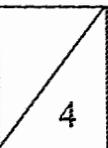
4.4°) Dans le cas où la distance entre le groupe extérieur et l'unité intérieure est de 15 m, combien faut-il rajouter de gaz ?

Il faut rajouter 5 x 20 = 100 gr



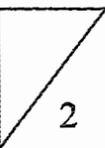
4.5°) Pour effectuer un complément de gaz dans le circuit, quel doit être l'état du fluide frigorigène à son entrée dans le circuit ?

Etat liquide



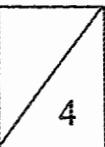
4.6°) Pourquoi ?

La composition chimique du R 407 c pourrait se modifier à l'intérieur du circuit et affecter les performances du climatiseur et/ou facilité de recharge en phase liquide.



4.7°) Quelle manipulation doit réaliser le technicien pour obtenir cet état ?

Il faut retourner la bouteille de gaz (valve en bas)

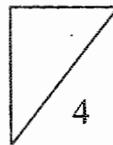


Total feuille

..... / 22

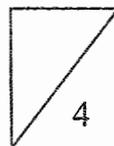
4.8°) Ce climatiseur est équipé du dispositif « Reversal Defensible Protector ». Quel est le rôle de ce dispositif ?

Empêcher la mise sous tension du moto-compresseur en cas d'inversion de phases.



4.9°) Pourquoi prendre cette précaution ?

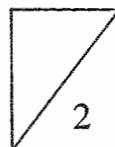
Pour que le compresseur rotatif tourne dans le bon sens.



Essais préliminaires :

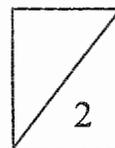
4.10°) Comment vérifier le bon fonctionnement de la pompe ?

Ajouter de l'eau (2000 ml) sous le couvercle d'inspection. La pompe doit se mettre en fonctionnement pour vidanger.



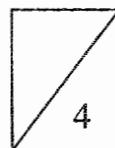
4.11°) Quelle est la plage de températures intérieures programmées pour le fonctionnement du climatiseur ?

Elle est comprise entre 18 et 32 ° C



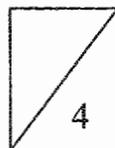
4.12°) Quel est l'intérêt du mode « I FEEL / 6 th Sense » ?

Le climatiseur sélectionne automatiquement le mode de fonctionnement en fonction de la température ambiante et de la température de consigne



4.13°) Pourquoi faut-il attendre 3 min après arrêt ou le changement de mode pour que le compresseur démarre ?

Il faut laisser le temps aux pressions de s'équilibrer dans le circuit.

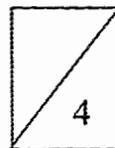


Total feuille

..... / 20

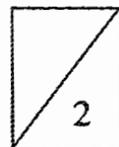
4.14°) En mode refroidissement, quelle doit être la différence de température entre l'air ambiant et l'air expulsé pour confirmer le bon fonctionnement du climatiseur ?

$$\Delta \theta = 8^{\circ} \text{ C.}$$



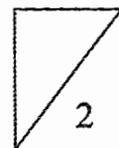
4.15°) Combien y a-t-il de source de chauffage ?

Il y en a deux.



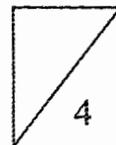
4.16°) Citer les :

Résistances de chauffe et condenseur



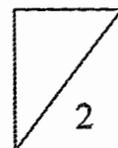
4.17°) Entre quelles bornes de l'unité extérieure les capteurs haute et basse pressions (HP, BP) coupent ils la liaison ?

Entre les bornes L et 4L.



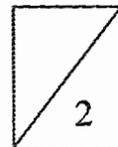
4.18°) Dans quels cas, la télécommande est elle inefficace pour piloter le climatiseur ?

Si la télécommande est exposée directement aux rayons du soleil ou à un puissant éclairage.



4.19°) Quelle est la précaution importante à prendre lorsqu'on procède au changement des piles de la télécommande ?

Eteindre le climatiseur avant le changement des piles



Total feuille

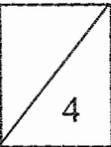
..... / 16

5) MAINTENANCE

Premier cas :

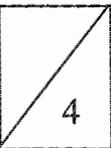
5.1°) En mode chaud, le climatiseur produit du froid, sachant que la télécommande fonctionne correctement, citer l'élément (récepteur) mis en cause :

C'est l'électrovanne d'inversion.



5.2°) Cet élément est coupé ou n'est pas alimenté. Entre quelles bornes devez vous le tester ? Donner l'unité (intérieure ou extérieure) concernée :

Entre les bornes 2L et 2 sur l'unité extérieure.



Deuxième cas :

5.3°) Les trois résistances ne chauffent pas. Citer les hypothèses, par ordre décroissant de probabilité des causes de cette défaillance :

Thermostat 105° C déclenché

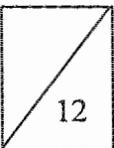
Alimentation RSTN hors service.

Relais de commande hors service

Platine de contrôle hors service

Sécurités thermiques hors service

Les trois résistances hors service.



Total feuille

..... / 20

Barème :

Feuille : 3	...../ 19
Feuille : 4	...../ 17
Feuille : 5	...../ 9
Feuille : 6	...../ 20
Feuille : 7	...../ 11
Feuille : 8	...../ 9
Feuille : 9	...../ 9
Total /	...../ 94

Feuille : 10	...../ 6
Feuille : 11	...../ 22
Feuille : 12	...../ 22
Feuille : 13	...../ 20
Feuille : 14	...../ 16
Feuille : 15	...../ 20
Total /	...../ 106

TOTAL / 200	.....
TOTAL / 20	.....