

OFPPT

ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

**Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail
DIRECTION RECHERCHE ET INGENIERIE DE FORMATION**

VERSION EXPERIMENTALE

**RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DE TRAVAUX PRATIQUES**

**MODULE N° 7 : FROID MENAGER ET FROID POUR
COLLECTIVITES**

SECTEUR : FROID ET GENIE THERMIQUE

**SPCIALITE : TECHNICIEN EN FROID COMMERCIAL
ET CLIMATISATION**

NIVEAU : TECHNICIEN

AVRIL 2003

REMERCIEMENT

La DRIF remercie les personnes qui ont participé ou permis l'élaboration de ce module (Froid ménager et froid pour collectivités)

Pour la supervision :

- **.M : GHRAIRI RACHID** : Chef de projet froid et génie thermique.
- **M: BOUJNANE MOHAMED**: Coordonnateur .CFF-FGT à l'ISGTF.

Pour l'élaboration :

- **M : Mohamed BARZI** : Formateur à l'STA Marrakech.

Pour la validation :

- **MR : Abdelilah MALLAK** : Formateur à l'ISGTF
- **MR: Mohamed BARZI** : Formateur à l'STA1 Marrakech
- **MR :Mustapha BRAHIMI** : Formateur à l' ISTA H. Ennahda Rabat
- **MR : Samir BELAID** : Formateur à l'ISTA Kénitra
- **MR. Lahcen TABATI** : Formateur à l'ISTA Kénitra
- **MR: Hassan BEZZAZ** : Formateur à l'STA1 Marrakech

Les utilisateurs de ce document sont invités à communiquer à la DRIF toutes les remarques et suggestions afin de les prendre en considération pour l'enrichissement et l'amélioration de ce programme.

**MR. SAID SLAOUI
DRIF**

SOMMAIRE

	Page
<i>Présentation du module</i>	8
<i>Résumé de théorie</i>	12
<i>I. Appareils ménagers</i>	13
<i>I.1. Réfrigérateurs généralités</i>	13
<i>I.2. Circuit fluidique</i>	14
<i>I.3. Classification</i>	14
<i>II. Eléments de technologie</i>	19
<i>II.1. Moto compresseur</i>	19
- <i>a) description</i>	21
- <i>b) protection</i>	21
- <i>c) échauffement</i>	24
- <i>d) Choix d'un groupe hermétique</i>	26
<i>II.2 Raccordement électrique</i>	28
- <i>a) système de démarrage</i>	32
- <i>b) branchement de different systeme</i>	37
- <i>c) condensateur</i>	42
<i>II.3. condenseur</i>	42
- <i>a) Description</i>	42
<i>II.4 Evaporateur</i>	42
- <i>b) Description</i>	43
<i>II.5. Alimentation par tube capillaire</i>	43
- <i>a) rôle</i>	43
- <i>b) fonctionnement</i>	43
- <i>c) choix et essai de capillaire</i>	43
<i>II.6 Régulation</i>	48
- <i>a) température de coupure</i>	48
- <i>b)température d'enclenchement</i>	48
- <i>c) dégivrage</i>	48
- <i>d) thermostats d'évaporateurs</i>	49
<i>II.7 Utilisation des manifold</i>	52
<i>III. Isolation</i>	52
<i>IV. schémas électriques</i>	54
<i>V. Localisation des incidents</i>	55
	59
<i>VI. Fabrique de glace</i>	64

-a) fonctionnement	64
-b) schéma de principe	65
-c) schéma électrique	68
-d) mise en marche	
-e) entretien périodique	
VII Meubles frigorifiques	
VII.1 Généralités	69
VII.2 Meuble frigorifique pour les denrées réfrigérées	71
VII.3 Meuble pour les denrées congelés et surgelé	72
VII.4 Armoires commerciales.....	74
VIII Climatiseurs individuels	81
VIII.1 monobloc type Windows	82
VIII.2 split système	89
Guide de travaux pratique	93
I. TP1...Montage d'un évaporateur	94
I.1. Objectifs .	94
I.2. durée.	94
I.3. Matériel et matière d'œuvre.	94
I.4. Description	94
I.5. Déroulement.	94
II. TP2 Montage d'un condenseur	95
I.1. Objectifs .	95
I.2. durée.	95
I.3. Matériel et matière d'œuvre.	95
I.4. Description	95
I.5. Déroulement.	96
III. TP3 Montage de déshydrateur	96
I.1. Objectifs .	96
I.2. durée.	96
I.3. Matériel et matière d'œuvre.	96
I.4. Description	96
i.5 déroulement	
IV. TP4 Montage de tube capillaire	97
I.1. Objectifs .	97
I.2. durée.	97

1.3. Matériel et matière d'œuvre.	97
1.4. Matériel et matière d'œuvres	97
1.5. Déroulement	97
V. TP5 Montage de compresseur	98
1.1. Objectifs .	98
1.2. durée.	98
1.3. Matériel et matière d'œuvre.	98
1.4. Description	98
1.5. déroulement	
VI. TP6 tirage au vide et charge d'un circuit frigorifique	99
1.1. Objectifs .	99
1.2. durée.	99
1.3. Matériel et matière d'œuvre.	99
1.4. Description	99
1.5. Déroulement.	99
IIV. TP7 montage d'un thermostat	100
1.1. Objectifs .	100
1.2. durée	100
1.3. Matériel et matière d'œuvre	100
1.4. Description	100
1.5. Déroulement	100
IIIV. TP.8 circuit fluïdique	101
1.1. Objectifs .	101
1.2. durée	101
1.3. Matériel et matière d'œuvre	101
1.4. Description	101
1.5. Déroulement	101
IX. TP9 dispositif de contrôle	102
1.1. Objectifs .	102
1.2. durée	102
1.3. Matériel et matière d'œuvre	102
1.4. Description	102
1.5. Déroulement	102
X. TP10 réglage des pressions	103
1.1. Objectifs .	103
1.2. durée	103
1.3. Matériel et matière d'œuvre	103
1.4. Description	103
1.5. Déroulement	103
XI. TP11 câblage électrique d'un réfrigérateur	104
1.1. Objectifs .	104
1.2. durée 1001	104

I.3. Matériel et matière d'œuvre	
I.4. Description	
I.5. Déroulement	
XII. TP12 câblage électrique d'un congélateur	105
I.1. Objectifs .	
I.2. durée	
I.3. Matériel et matière d'œuvre	
I.4. Description	
I.5. Déroulement	
XIII. TP13 réglage de cycle d'une fabrique de glace	106
I.1. Objectifs .	
I.2. durée	
I.3. Matériel et matière d'œuvre	
I.4. Description	
I.5. Déroulement	
XIV. TP14 Montage joint de porte	107
I.1. Objectifs .	
I.2. durée	
I.3. Matériel et matière d'œuvre	
I.4. Description	
I.5. Déroulement	
XV. TP15 mise au point la charge d'un climatiseur	108
I.1. Objectifs .	
I.2. durée	
I.3. Matériel et matière d'œuvre	
I.4. Description	
I.5. Déroulement	
XIV. TP16 Fabrique de glace	109
I.1. Objectifs .	
I.2. durée	
I.3. Matériel et matière d'œuvre	
I.4. Description	
I.5. Déroulement	
XIIV. TP17 Climatiseur Individuel	112
I.1. Objectifs .	
I.2. durée	
I.3. Matériel et matière d'œuvre	
I.4. Description	
I.5. Déroulement	
XIIIV. Climatiseur Split système	118
I.1. Objectifs .	
I.2. durée	

<i>I.3. Matériel et matière d'œuvre</i>	
<i>I.4. Description</i>	
<i>I.5. Déroulement</i>	
<i>Evaluation de fin de module</i>	126
<i>Montage d'un circuit frigorifique avec charge et câblage électrique</i>	
<i>Liste bibliographique</i>	127

PRESENTATION DU MODULE

Le module N° 7 : Equipement de froid ménager et pour collectivité présente un résumé de théorie et recueil de travaux pratiques permettant aux stagiaires d'acquérir les savoirs et le savoir faire indispensable pour la maîtrise de cette compétence .

Le volume horaire théorique est de 32 heures par contre le volume horaire pratique est de 82 heures

MODULE N°7 : Froid ménager et froid pour collectivités

Durée :120 H

40% : Théorique

60% : Pratique

**OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT**

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, le stagiaire doit assurer le bon fonctionnement d'un équipement de froid ménager et collectivité , selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITION D'EVALUATION

- *A partir d'un équipement de froid ménager*
- *A partir d'un équipement pour collectivité*
- *A l'aide de schémas électriques .*
- *Utilisant le poste de charge et tout outillage nécessaire existant dans l'atelier .*

CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE

- *Identification correcte des éléments frigorifiques et électriques de l'équipement.*
- *Description adéquate de la terminologie des équipements*
- *Vérification juste des schémas frigorifiques et électriques .*
- *Savoir intervenir sur tout type d'équipement ménager et pour collectivités*
- *Maîtrise des techniques de réparation*
- *Qualité de travail : (système fonctionnant selon les normes esthétiques et propreté du système alloué)*

PRECISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITERES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A- Identifier les éléments frigorifiques et électriques des équipements de froid ménager et pour collectivités	<ul style="list-style-type: none"> • Description juste des éléments frigorifiques et électriques des équipements.
B. Identifier et vérifier les schémas frigorifiques et électriques en utilisant le manuel de constructeur	- Lire et interpréter les notices du constructeur
	- Vérifier le schéma électrique
C. Intervenir et dépanner tout type d'équipements ménager et pour collectivités	<ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie de dépannage des équipements • Diagnostiquer des pannes de l'appareil • Intervenir pour remédier la panne • Intervenir pour remédier un défaut d'isolation • Changer un élément du circuit frigorifique

OBJECTIFS OPERATIONNELS DE SECOND NIVEAU

Le stagiaire doit maîtriser les savoir, savoir- faire, savoir percevoir ou savoir- être, jugés préalables aux apprentissages directement requis pour l'atteinte de l'objectif de premier niveau tels que :

Avant d'identifier les éléments des équipements de froid ménager et de froid pour collectivité (A) :

- 1. Décrire les caractéristiques des éléments spécifiques pour les équipements de froid ménager et de froid pour collectivité*
- 2. Décrire l'isolation thermique pour ces genres d'équipements.*
- 3. Décrire la technologie spécifique pour chaque type d'équipement(compresseur ; évaporateur ;condenseur)*
- 4. Décrire les appareils de régulation et de sécurité utilisés pour les frigos ménagers ,vitrine réfrigérée ,etc...*

Avant d'identifier et vérifier les schémas frigorifiques et électriques (B)

- 5. Lire les schémas électriques et frigorifiques de réalisation des équipements de froid ménager et de froid pour collectivité*

Avant d'intervenir pour remédier une panne (C)

- 6. Décrire les principaux types de défauts spécifiques pour les équipements de froid ménager et de froid pour collectivité*
- 7. Apprendre à changer un élément du circuit frigorifique et électrique*
- 8. Remédier un défaut d'isolation*
- 9. Nettoyage du circuit frigorifique*
- 10. Réaliser la charge en fluide frigorigène de l'appareil*

Module : Froid ménager et Froid pour collectivités

RESUME THEORIQUE

I. APPAREIL MENAGER

I. 1 . REFREGIRATEURS GENERALITES

- Réfrigérateur ménager

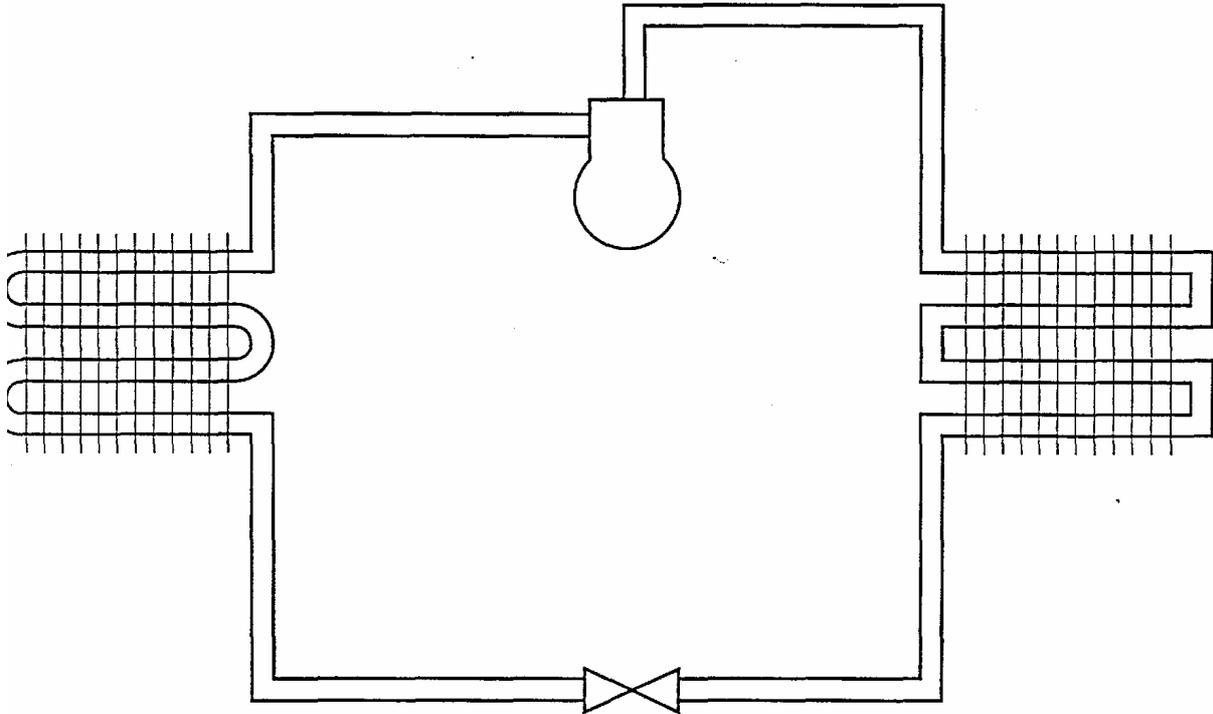
<i>Domaine d'application</i>	<i>Capacité</i>
<i>Le petit réfrigérateur</i>	<i>100 Litres à 160 Litres</i>
<i>Réfrigérateur traditionnel, une porte</i>	<i>Maximum 300 litres</i>
<i>Réfrigérateur conservateur</i>	<i>Compartiment conservateur environs 50 Litres</i>
<i>Réfrigérateur congélateur</i>	<i>Appareil à deux portes Congélateur d'une masse minimale de 4,5kg des denrées pour 100 litre de volume utile en 24 heures. Température inférieure à -18°C</i>
<i>Réfrigérateur – congélateur a deux portes équipé avec deux compresseurs</i>	<i>Ce type de réfrigérateur - congélateur bicompresseur possède deux circuits frigorifiques indépendant équipés chacun d'un thermostat.</i>

La construction de tous ces appareils (isolation et équipement frigorifique) est assez semblable.

L'isolation est pratiquement toujours réalisée en mousse polyuréthane expansée

L'équipement frigorifique présente seulement quelques variantes pour les réfrigérateurs équipés d'un compartiment congélateurs .

I. 2 . CIRCUIT FRIGORIFIQUE

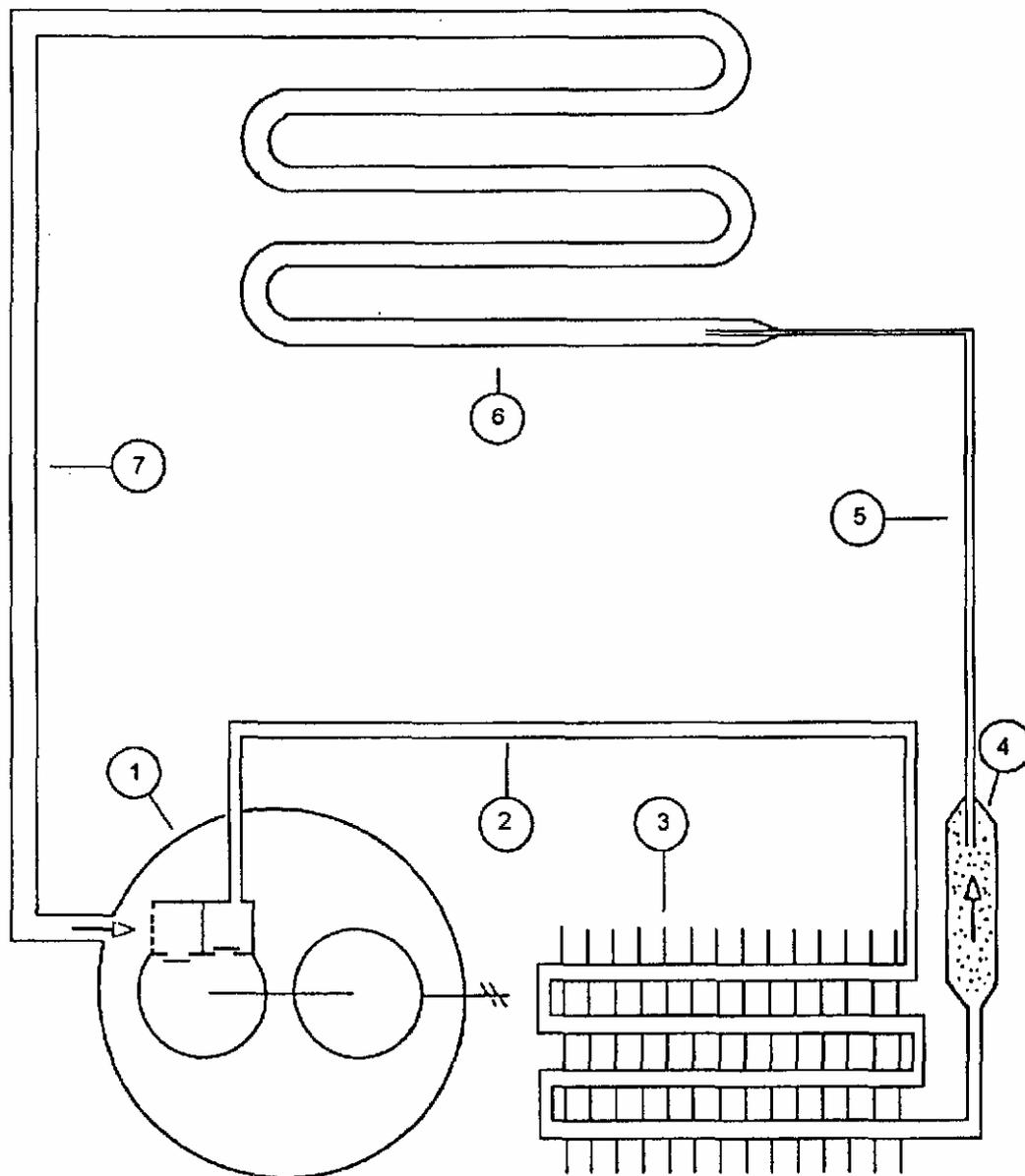


I. 3 . CLASSIFICATION DES REFRIGERATEURS

<i>Classement de l'appareil</i>	<i>Température maximale</i>	<i>Utilisation</i>
<i>1 étoile</i>	<i>- 6°C</i>	<i>Stocker les produits congelés, deux à trois jours, dans le compartiment basse température</i>
<i>2 étoiles</i>	<i>-12°C</i>	<i>Les mêmes produits pendant 3 semaines maximum.</i>
<i>3 étoiles</i>	<i>-18°C</i>	<i>Les mêmes produits pendant 3 mois à un an.</i>
<i>4 étoiles</i>	<i>-30°C</i>	<i>Trois mois à un an et congeler au moins 6.5 kg de denrée fraîche par 24h pour un volume de 100 litres</i>

APPAREILS MENAGERS

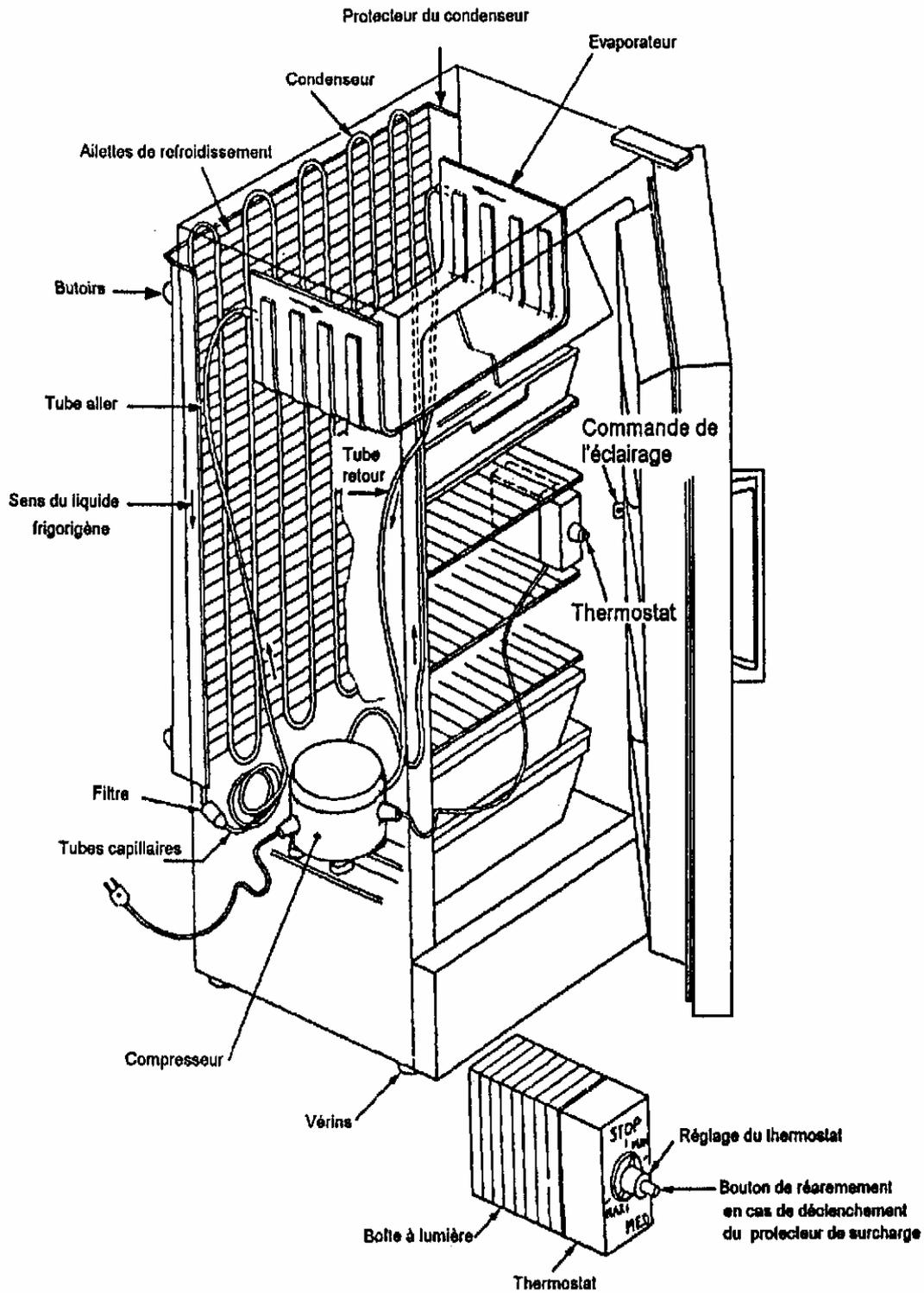
CIRCUIT FRIGORIFIQUE DES APPAREILS MENAGERS



Légende :

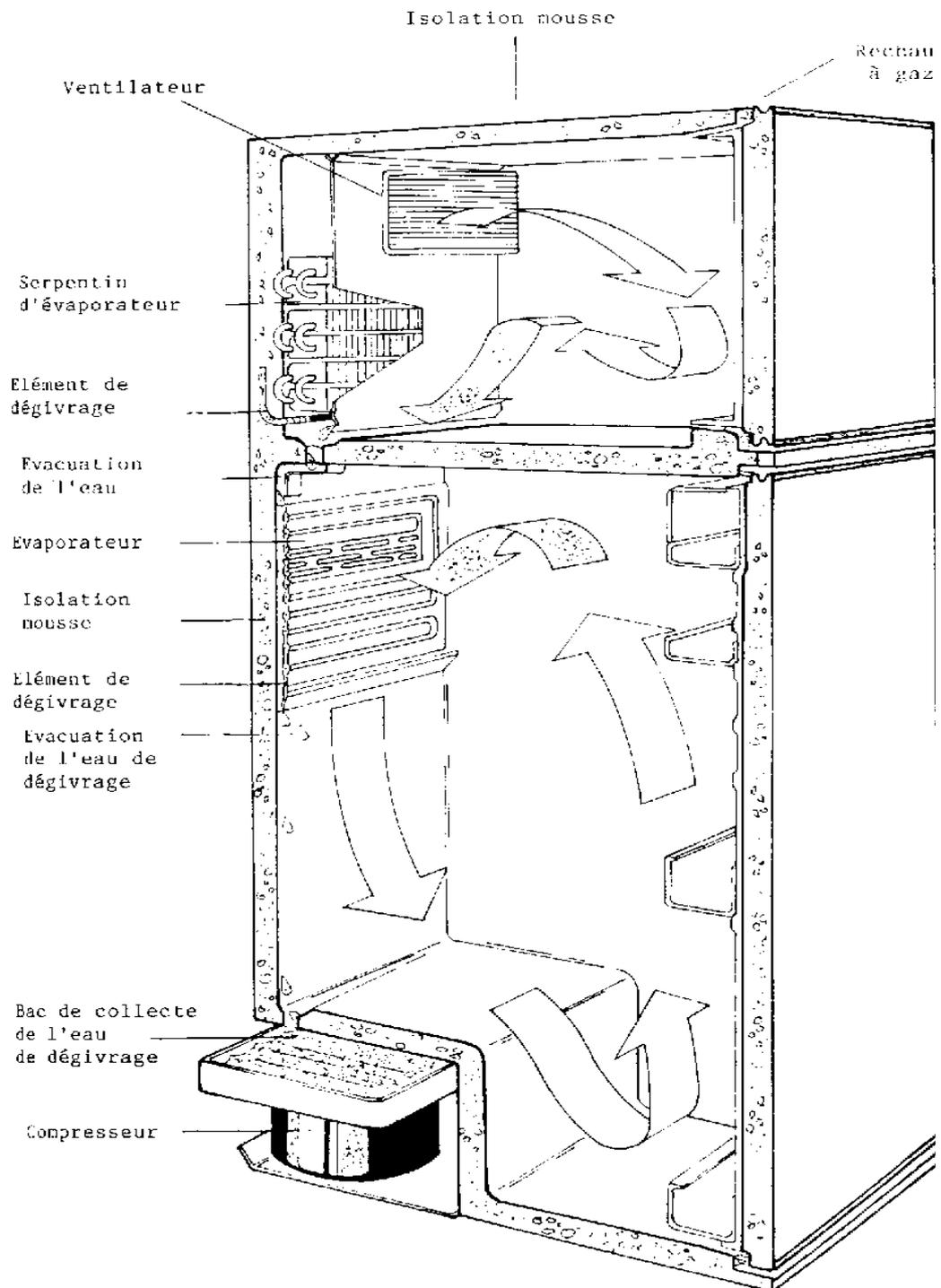
- 1 moto-compresseur .
- 2 refoulement .
- 3 condenseur .
- 4 déshydrater .
- 5 ligne liquide .
- 6 évaporateur .
- 7 ligne aspiration .

APPAREILS MENAGERS



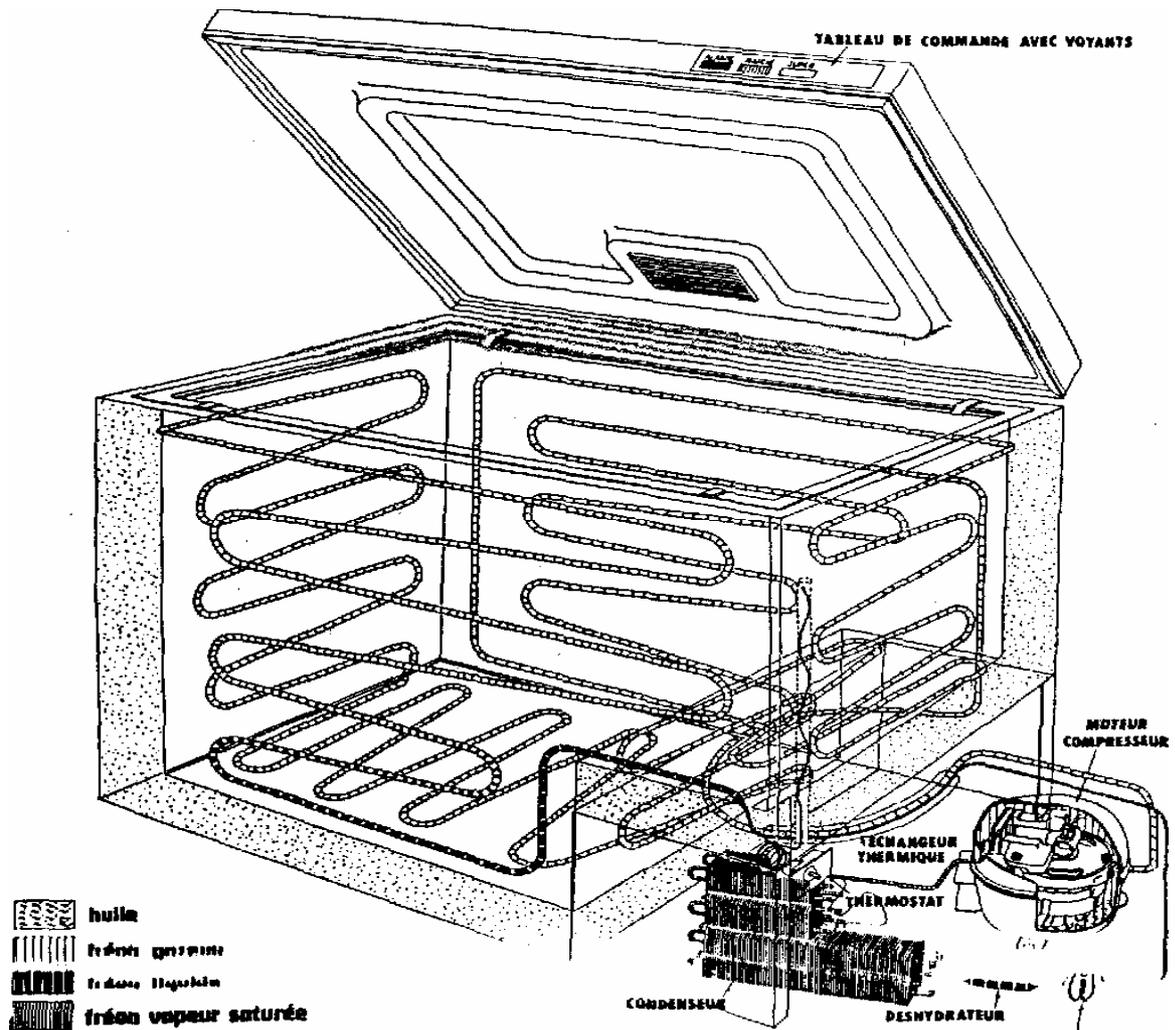
Le réfrigérateur domestique avec groupe motocompresseur hermétique.

Réfrigérateur sans givre(NO.FROST)



Congélateur

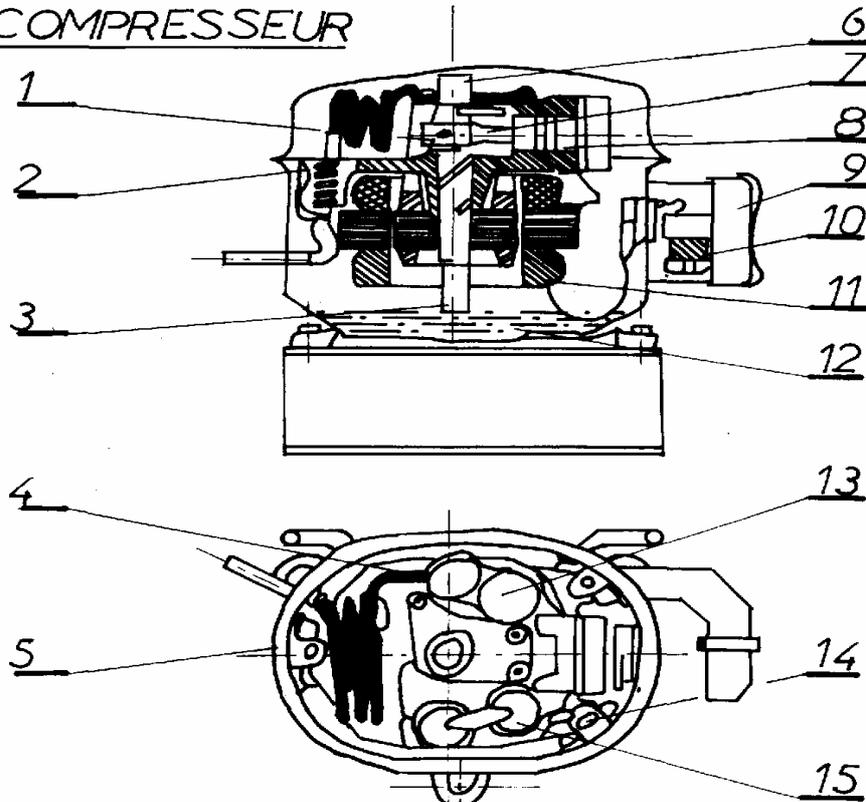
L'interrupteur « super » court-circuite le thermostat.



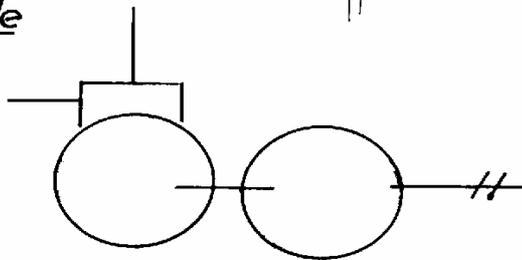
II. ELEMENTS DE TECHNOLOGIE

II.1 COMPRESSEUR HERMITIQUE

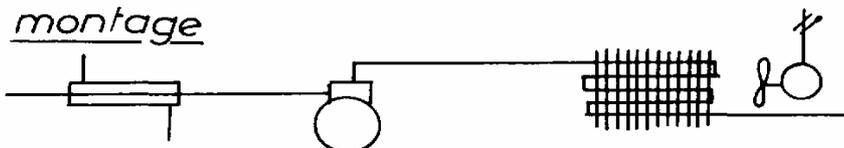
MOTOCOMPRESSEUR



symbole



montage



LEGENDE

- 1 - excentrique
- 2 - corps du compresseur
- 3 - ogive de lubrification
- 4 - amortisseurs de vibrations
- 5 - palier supérieur
- 6 - arbre
- 7 - bielle
- 8 - piston
- 9 - boîte de branchement
- 10 - relais de démarrage
- 11 - bobinage du moteur
- 12 - huile de lubrification
- 13 - silencieux de refoulement
- 14 - tuyauterie d'aspiration
- 15 - silencieux d'aspiration .

/- DESCRIPTION

Les compresseurs hermétiques sont constitués d'une enveloppe extérieure en tôle d'acier emboutie en deux parties soudées qui forme une cloche étanche .

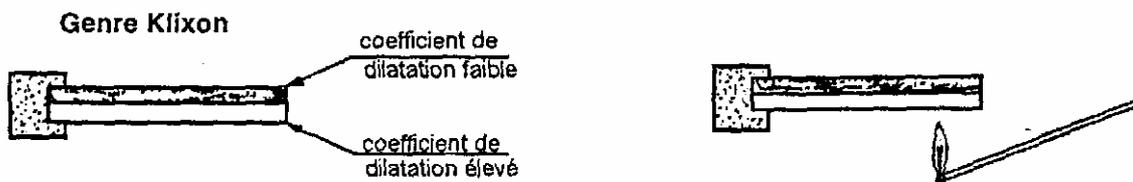
Un bornier spécial assure une liaison électrique du stator avec l'extérieur en maintenant l'étanchéité de la cloche ;elle est équipée d'un ou deux vannes de service. De raccords de liaison à braser avec les tuyauteries extérieures, éventuellement d'une résistance de carter.

A l'intérieur on trouve suspendus sur ressort ; le stator (monophasé ou triphasé) , le rotor à cage d'écureuil et le compresseur monocylindrique ou multicylindrique . le rotor et le compresseur ont un arbre commun.

// - PROTECTION

- Contrôle de la température de surface extérieure : accessible
- Contrôle de l'intensité absorbée ; accessible
- Contrôle de la température des enroulements : interne
- Contrôle mixte température et intensité : interne ou accessible Il agissent sur le circuit de puissance ou sur le circuit de commande.

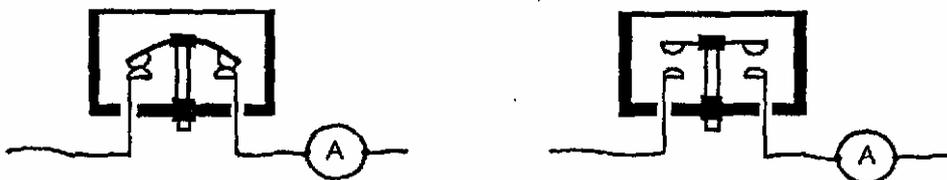
2.1 Bilame



Les deux lames sont soudées ; sous l'action de la chaleur de l'intensité absorbée par **les** enroulements statoriques, le bilame se déforme ; **si** la température relevée par **le** bilame **dépasse** la valeur de son point de consigne, il coupe un circuit électrique : commande ou puissance.

2. 1.1. Chauffage direct

le bilame est résistant ; système assez lent à réagir



2 .1. 2. Chauffage indirect

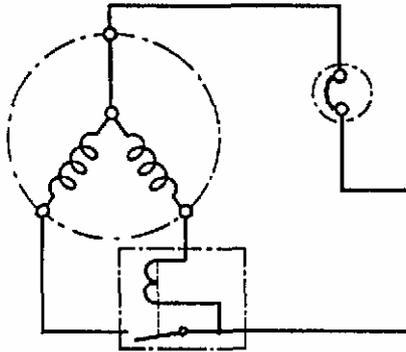
L'intensité à contrôler traverse la résistance qui chauffe le bilame, le protecteur thermique réagit plus rapidement.

2. 2. Thermistance

Contrôle la température des enroulements statoriques et agit sur le circuit de commande du compresseur

2. 3. Utilisation

2. 3. 1. Montage externe



Avantages

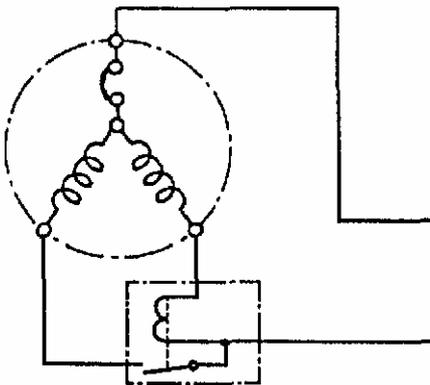
- possibilité de remplacer le protecteur thermique

Inconvénients

- ne contrôle pas la température des enroulements
- réarmement du protecteur peut intervenir avant que les enroulements ne soient suffisamment refroidis.

2. 3. 2. Montage Interne

– action sur le circuit d'alimentation **des** enroulements.



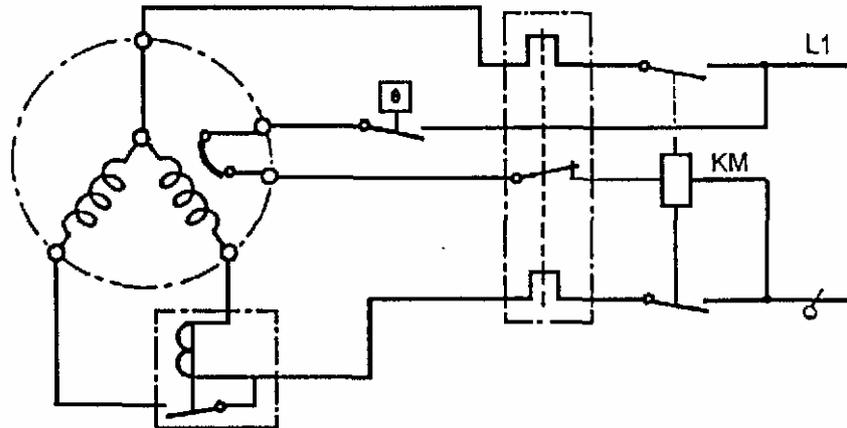
AVANTAGES

- le protecteur thermique se réarme lorsque les bobinages sont suffisamment refroidis

INCONVENIENTS

- lorsque le protecteur est défectueux, le compresseur n'est plus utilisable
- lors d'un test de continuité des enroulement, s'assurer que le compresseur est suffisamment refroidi pour permettre au protecteur thermique de se réarmer.

- action sur le circuit de commande



Avantages

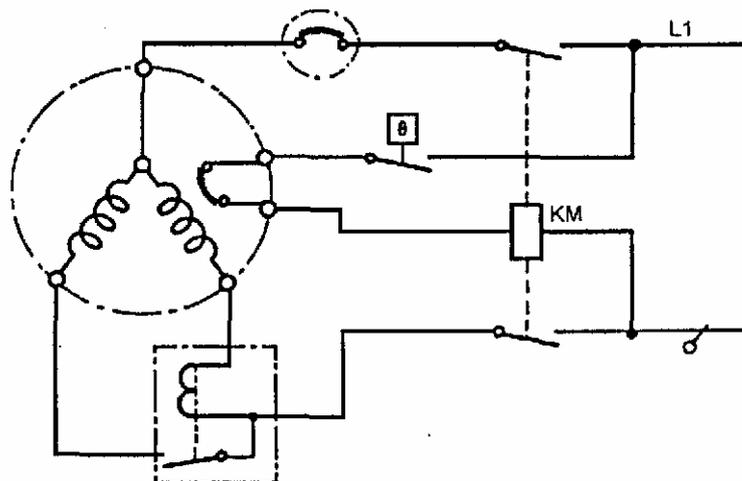
- Intensité Faible dans le protecteur thermique d'où risques de destruction plus limités
- possibilité d'associer une protection externe.

Inconvénients

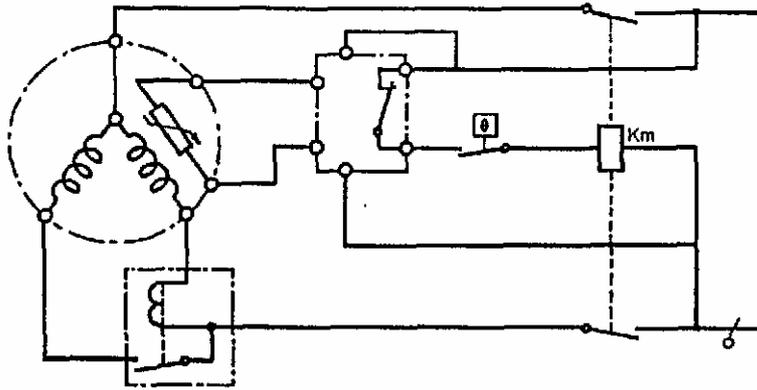
- nécessite un contacteur

Variante

Protection interne et externe montées sur le compresseur



- Thermistance



III- L'ECHAUFFEMENT

Un échauffement trop important peut entraîner la destruction des enroulements par carbonisation des enroulements ou par réactions chimiques donnant naissance à des traces d'acide entraînant la dégradation de l'huile de lubrification et l'attaque des isolants électriques ; d'où risques :

- De court-circuit partiel ou total des enroulements du stator
- Coupure des enroulements du stator
- Mécaniques dues à une mauvaise lubrification.

3.1. Dû à la tension

Lorsque la tension chute d'environ 20%, l'intensité dans l'enroulement de marche est insuffisante pour fermer le relais de démarrage, l'intensité absorbée est supérieure à l'intensité nominale, l'enroulement de marche chauffe et risque de griller.

En cas de surtension, l'intensité dans réchauffement de marche reste importante et peut laisser fermer le relais de démarrage ; l'enroulement correspondant reste alors sous tension et peut griller sous l'effet de réchauffement.

3.2. Dû aux cycles courts

Des démarrages fréquents entraînent réchauffement des enroulements entre deux démarrages, le compresseur doit rester à l'arrêt pendant au moins 5 minutes.

3.3. Dû à la B. P.

Les enroulements du stator sont en partie refroidis par les vapeurs B. P. aussi, plus la B. P. est basse, plus la masse des vapeurs aspirées est faible et moins la refroidissement est efficace ;

mais une B. P. élevée demande une puissance électrique plus importante car le couple résistant est alors plus élevé.

Pour éviter tout échauffement anormal, il faut utiliser un compresseur hermétique dans la plage de température et avec le fluide prévus par le constructeur.

3.4.Dû à la H.P.

*Une H.P. élevée nécessite une puissance électrique plus importante qui entraîne un échauffement du moteur électrique-
Pour éviter cet échauffement, il faut utiliser le compresseur hermétique de telle sorte à ne pas dépasser la valeur limite de la H.p. prévue par le constructeur.*

CHOIX D'UN GROUPE HERMETIQUE

Distinction et zones d'utilisation des groupes « haute pression » et « basse pression »

Un groupe frigorifique est caractérisé par le volume de fluide aspiré par le compresseur à chaque révolution de l'arbre qui l'entraîne, c'est à dire par le volume de son cylindre : la cylindrée.

La production frigorifique du groupe ainsi caractérisé est elle même fonction du régime de fonctionnement de l'installation et des propriétés du fluide frigorigène dans ces conditions.

On sait, pour un compresseur donnée, que cette production frigorifique croît avec la température d'évaporation et que, et que inversement, cette production est d'autant plus faible que la température d'évaporation est plus basse.

On sait également que la puissance absorbée par le compresseur augmente avec la production frigorifique. De plus, production frigorifique et puissance absorbée varient également avec la vitesse de rotation du compresseur. Mais, dans un hermétique, le compresseur étant accouplé directement au moteur électrique d'entraînement, ou utilise toujours la vitesse maximum de celui ci.

Pour un compresseur donnée, caractérisé par sa cylindrée, il faut donc utiliser, aux températures d'évaporation élevées, un moteur électrique d'entraînement d'une puissance supérieure à celui qui serait utilisé dans le cas de températures d'évaporation plus basse.

Inversement, avec un moteur électrique de puissance donnée, on utilisera un compresseur de cylindrée plus faible pour les applications à températures d'évaporation élevées que celui utilisé aux basses températures d'évaporation.

A puissance nominale égale du moteur, c'est cette différence de cylindrée qui différencie en général un compresseur utilisable aux températures d'évaporation relativement élevées (ou « haute pression » d'aspiration) d'un compresseur utilisable à des températures d'évaporation relativement basses (ou « basses pressions »).

Une autre solution consiste à changer le fluide frigorigène. On utilise alors, soit le R 22, soit le R 12. par exemple, un compresseur déterminé caractérisé par sa cylindrée et la puissance de son moteur électrique, sera du type « haute pression » quand il fonctionne au R 12 et du type « basse pression » quand il fonctionne avec du R 22, dont la production frigorifique spécifique est supérieure à celle du R 12.

Dans la majorité des cas, les compresseurs « haute pression » peuvent être utilisés aux températures d'évaporation supérieures à -10°C , tandis que les compresseurs « basse pression » sont utilisables à partir de -10°C et au dessous.

Lorsque l'application que l'on envisage conduit à utiliser une température d'évaporation se trouvant à la limite de la « haute pression » et de la « basse pression », on a toujours intérêt, pour plus de sécurité, à utiliser le compresseur « haute pression ».

Hormis ce cas, il est indispensable d'utiliser chaque compresseur pour le type d'application en vue de laquelle il a été conçu.

En effet, si par exemple, pour une application « basse pression » il était utilisé un compresseur « haute pression », les inconvénients suivants se révéleraient :

Moteur électrique inutilement surpuissant pour la puissance frigorifique nécessaire et par suite, prix trop élevé de la frigorifie.

Mauvais rendement du moteur électrique et insuffisance de son refroidissement par les vapeurs froides aspirées, conduisant à un échauffement anormal du moteur, malgré la faible intensité dont il est le siège, intensité qui risque parfois d'être insuffisante pour entraîner le déclenchement du protecteur.

II.2 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

-relais de démarrage

Son rôle est d'éliminer l'enroulement de démarrage dès que, le rotor a atteint environ 80% de sa vitesse nominale. Il existe deux types :

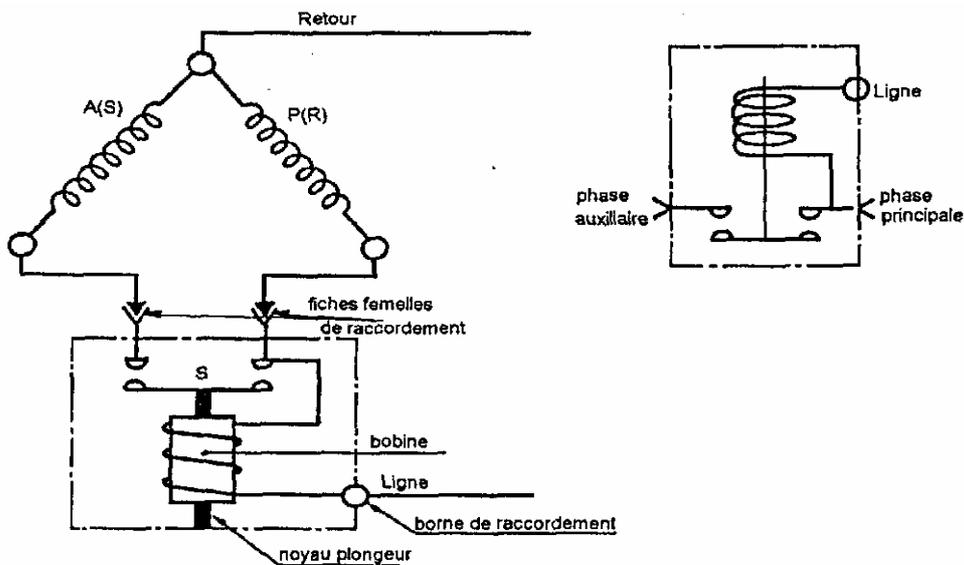
- Relais d'intensité
- Relais de tension

-1 Relais d'Intensité .

1.1 Description

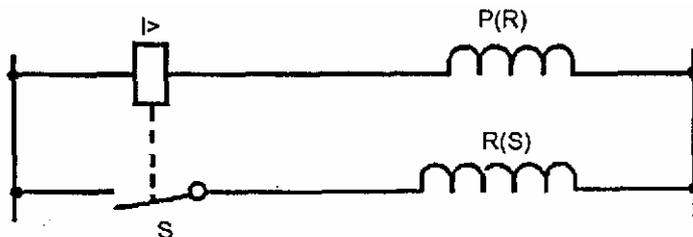
- La bobine du relais de démarrage est montée en série avec l'enroulement travail.
- 0 du fil de la bobine du relais £ 0 fil de l'enroulement travail.

Elle est constituée du fil de la bobine du relais et du fil de l'enroulement travail



NOTA:

La bobine du relais peut être placée à la partie inférieure ou supérieure.



1.2. Fonctionnement

- Moteur à l'arrêt
- Mise sous tension
- Seul l'enroulement travail : P(R) est alimenté
- Le rotor ne tourne pas
- L'intensité dans l'enroulement travail est importante
- Cette intensité traverse le relais de démarrage
- Elle engendre dans la bobine du relais de démarrage un flux magnétique suffisant pour déplacer le noyau plongeur
- L'interrupteur "S" se ferme
- Mise sous tension de l'enroulement de démarrage
- Le rotor se met à tourner
- L'intensité dans l'enroulement travail diminue à mesure que le rotor prend de la vitesse.
- Le rotor approche de sa vitesse nominale
- L'intensité traversant la bobine du relais de démarrage n'est plus suffisante pour maintenir l'interrupteur "S" fermé
- L'interrupteur "S" du relais de démarrage s'ouvre
- Mise hors tension de l'enroulement de démarrage.

1.3. Avantages

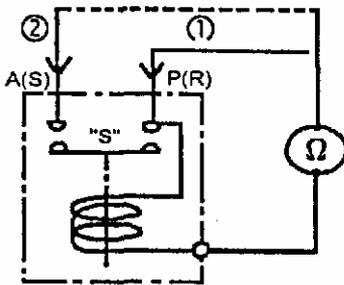
- Grande sensibilité
- Faible encombrement.

1.4 Montage

Impérativement le relais de démarrage :

- Doit être monté en position verticale
- Ne pas inverser le haut avec le bas.

1.5. Contrôle



Relais en position normale :

Mesure 1 - circuit non coupé à l'ohmmètre - résistance négligeable - la bobine du relais de démarrage est bonne.

Mesure 2 - circuit coupé à l'ohmmètre - résistance infinie - bobine du relais de démarrage non excitée quand elle est sous tension.

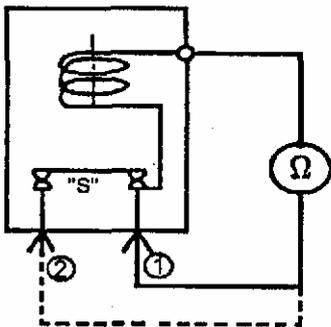
l'interrupteur est normalement ouvert

Relais en position inversée :

- sous l'effet du poids de l'équipage mobile, l'interrupteur "S" doit se fermer

Mesure 1 - circuit non coupé à l'ohmmètre - contact fermé (résistance négligeable) - la bobine du relais de démarrage est bonne.

Mesure 2 - circuit non coupé à l'ohmmètre - résistance négligeable - l'interrupteur du relais de démarrage est bon.

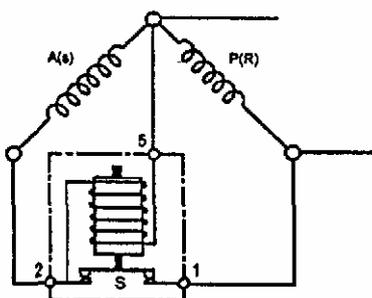


2. Relais Tension

Utilisé pour des puissances >

0,75Kw

2.1. Description



- La bobine du relais est branchée en parallèle avec l'enroulement de démarrage.

- elle est constituée :

- de fils fins
de nombreuses spires

2.2. Fonctionnement

- Le moteur est à l'arrêt

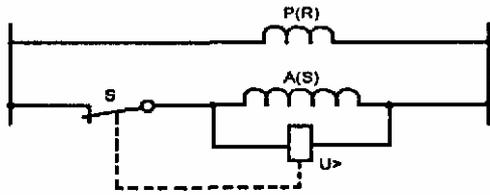
L'interrupteur "S" du relais de démarrage est fermé

- Mise sous tension

- Les enroulements travail ; P(R) et démarrage : A (S) sont alimentés

- La tension aux bornes de la bobine du relais n'est pas suffisante pour l'exciter.

- Le rotor se met à tourner



- Les courants induits dans le rotor créent un champ magnétique rotorique
- Ce champ magnétique rotorique tourne à la vitesse du synchronisme,
- Ce champ rotorique engendre un courant induit dans l'enroulement de démarrage,
- Cette tension induite s'ajoute à la tension d'alimentation de l'enroulement de démarrage.
- Lorsque le rotor a atteint sa vitesse, cette tension devient supérieure à la tension d'alimentation (pour une alimentation en 220V, la tension aux bornes de l'enroulement de démarrage peut atteindre 400 V).
- Le rotor approche de sa vitesse nominale.
- La tension aux bornes du relais est suffisante pour exciter la bobine.
- L'interrupteur "S" est ouvert
- Mise hors tension de l'enroulement de démarrage
- La tension induite dans l'enroulement de démarrage par le champ rotorique reste suffisante pour maintenir le relais excité. L'interrupteur S reste ouvert

2.3. Avantages

- En cas de surcharge (HP ou BP élevées), ne risque pas de remettre l'enroulement de démarrage une fois que le rotor a atteint sa vitesse nominale (bobine du relais est influencée par l'intensité absorbée par l'enroulement travail).

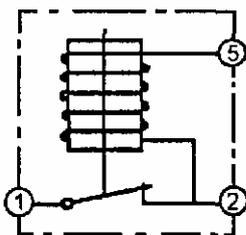
2.4. Montage

- Doit fonctionner en position verticale Ne pas le retourner

2.5. Contrôle

2 essais dans l'ordre

a) à l'aide d'un ohmmètre :



Pour la bobine : 3 possibilités

- 1) normale
 - résistance = 5 000Ω
- 2) après grillage
 - en court circuit
 - coupée

Branchement de l'ohmmètre entre	Valeur de R
1 et 5	R très élevée
2 et 5	R très élevée
1 et 2	R négligeable

- A l'ohmmètre, on ne peut pas déterminer la sortie de la bobine.

b) sous tension

IMPORTANT

Ne pas raccorder le secteur sur les bornes 1 et 2. Ce branchement provoquerait un court-circuit.

alimentation secteur entre	effets	Conclusions
2 et 5	bobine enclenche	- les bornes de la bobine sont les bornes 2 et 5 - 1 et 2 sont les bornes de l'interrupteur - 2 est la borne commune
1 et 5	bobine mitraille	

SYSTEMES DE DEMARRAGE

Pour assurer le démarrage d'un moteur monophasé, le but à atteindre est de créer une deuxième phase, l'artifice le plus couramment employé est le condensateur. Il est intercalé dans le circuit de l'enroulement de démarrage. Le condensateur sera choisi de telle sorte que sa capacité donne le couple de démarrage désiré et qu'elle ne crée pas dans l'enroulement de démarrage un passage de courant trop important car il aurait tendance à chauffer anormalement pendant la marche du moteur.

Les systèmes les plus couramment utilisés sont :

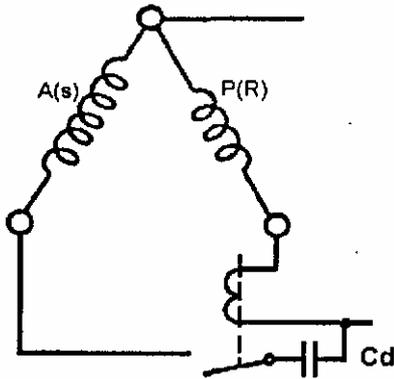
- Moteur avec condensateur permanent : démarrage et marche
- Moteur avec condensateur de démarrage
 - avec relais d'intensité
 - ou relais de tension
- Moteur avec condensateur de démarrage
 - avec relais d'intensité
 - ou relais de tension
 - et condensateur de marche

Le condensateur améliore le rendement de marche du moteur électrique.

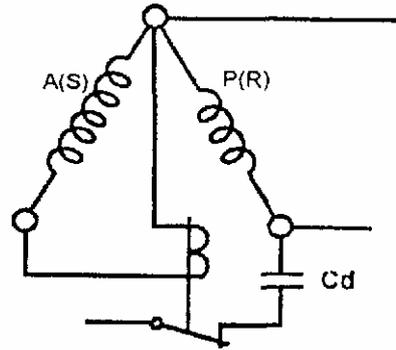
P.T.C.S.I.R.	<p>Lors de la mise sous tension, la phase auxiliaire est alimentée à travers le C.T.P. dont la résistance varie de la température.</p> <p>APPAREILLAGE ELECTRIQUE : 1 C.T.P. 1 Protecteur externe monté sur le compresseur. 1 Prise de terre.</p>
R.S.I.R.	<p>Lors de la mise sous tension, la phase auxiliaire est alimentée à travers un relais d'intensité électromagnétique, pendant la période de démarrage (accélération).</p> <p>APPAREILLAGE ELECTRIQUE : 1 Relais d'intensité</p>
C.S.I.R.	<p>Lors de la mise sous tension, la phase auxiliaire est alimentée à travers un relais d'intensité électromagnétique, et une capacité de démarrage.</p> <p>APPAREILLAGE ELECTRIQUE : 1 Relais d'intensité. 1 Protecteur externe monté sur le compresseur. 1 Condensateur de démarrage. 1 Prise de terre</p>
P.T.C.S.C.R.	<p>Lors de la mise sous tension, la phase auxiliaire est alimentée à travers le C.T.P. dont la résistance varie en fonction de la température.</p> <p>APPAREILLAGE ELECTRIQUE : 1 P.T.C. 1 Protecteur externe monté sur le compresseur. 1 Condensateur permanent fixé sur le compresseur. 1 Prise de terre</p>
P.S.C.	<p>La phase auxiliaire est alimentée en permanence à travers un condensateur permanent.</p> <p>APPAREILLAGE ELECTRIQUE : 1 Condensateur permanent. 1 Protecteur externe non monté sur le compresseur. 1 Prise de terre.</p>
C.S.R.	<p>Lors de mise sous tension, la phase auxiliaire est alimentée à travers un relais d'intensité électromagnétique, et une capacité de démarrage. Un condensateur permanent est placé entre les phases auxiliaire et principale.</p> <p>APPAREILLAGE ELECTRIQUE : 1 Protecteur externe monté sur le compresseur. 1 Boîtier électrique comprenant : 1 Relais de potentiel. 1 Condensateur de démarrage avec résistance de décharge. 1 Barrette de connexion. 1 Prise de terre. 1 Condensateur permanent externe au boîtier avec support.</p>

-BRANCHEMENT DE DIFFÉRENTS SYSTÈMES

Système CSIR
Capacitor Start Induction Run . Il s'agit d'un moteur électrique
avec condensateur de démarrage.



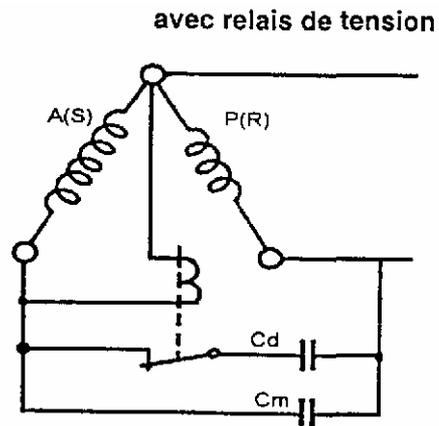
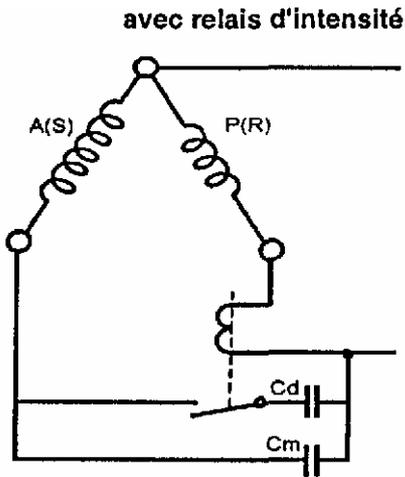
avec relais d'intensité



avec relais de tension

Système CSR

Capacitor Start and Run il s'agit d'un moteur électrique avec condensateur de
démarrage et condensateur de marche .



Systeme PSC

Permanent Split Capacitor 11 s'agit d'un moteur électrique avec condensateur permanent.

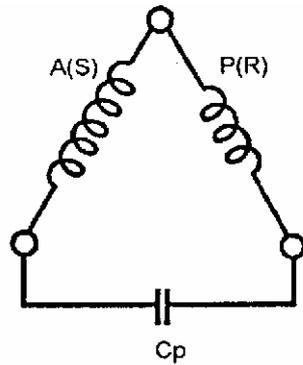
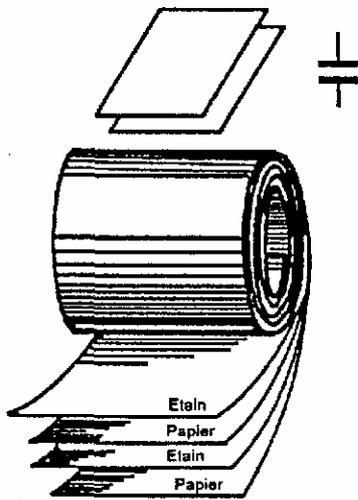


Tableau de système

Moteur	Couple de démarrage	Rendement de marche	Utilisation
à capacité auxiliaire permanent	Moyen	Excellent	Ventilateurs Compresseurs*
à capacité de démarrage	fort	bon	Ventilateurs, Compresseurs de réfrigérateurs ménagers
à capacité de démarrage et e marche	fort	Excellent	Compresseurs de climatiseurs

* Dans ce cas, il est impératif d'avoir un équilibrage instantané des pressions.

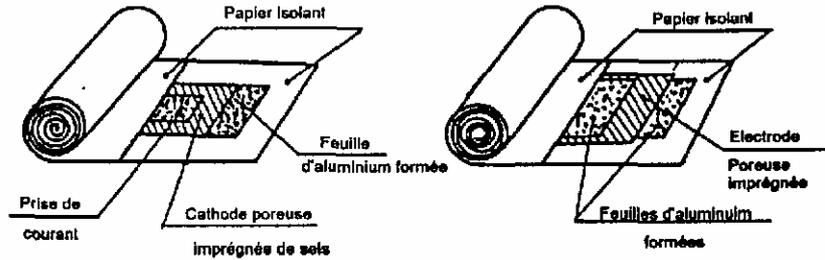
CONDENSATEUR



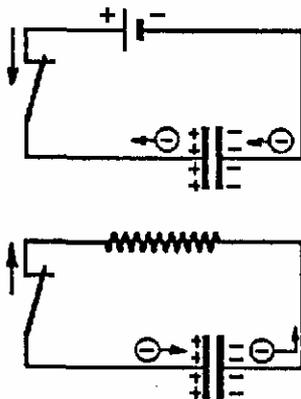
Un condensateur est formé de 2 armatures conductrices séparées par un isolant appelé DIELECTRIQUE. Cet isolant peut être solide, liquide ou gazeux.

Condensateur électrique polarisé pour un courant continu

Condensateur électrolytique non polarisé pour courant alternatif



Condensateur à feuilles d'étain diélectrique en papier



Lorsqu'un condensateur est soumis à une d. d. p. continue le générateur lui fournit du courant quelques instants.

Le condensateur SE CHARGE.

Les armatures sont électrisées mais il n'y a pas de passage de courant entre celle-ci.

Le condensateur étant chargé, si son circuit est fermé il devient générateur et SE DECHARGE.

Les électrons en excédent sur l'armature négative se dirigent vers l'autre pour rétablir l'équilibre.

La quantité d'électricité (CHARGE) que peut emmagasiner un condensateur dépend :

- de la d. d. p.(U) appliquée à ses bornes
- de sa capacité (C.)

Cette CAPACITE est : proportionnelle à la surface des armatures
: inversement proportionnelle à la distance qui les sépare
: fonction de la nature du diélectrique.

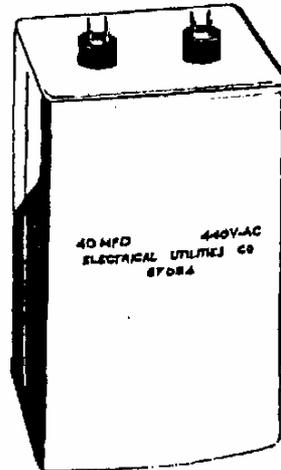
L'UNITE DE CAPACITE est le FARAD (F) mais c'est une très grande unité aussi utilise-t-on les sous multiples :

Le microfarad (μF) = 10^{-6} F ; le nonofarad (nF) = 10^{-9} F ; Le picofarad (pF) = 10^{-12} F.

Le charge d'un condensateur augmente avec la tension U à ses bornes mais chaque appareil a une TENSION DE SECURITE à ne pas dépasser, si non il y a risque de claquage.

Un condensateur se présente sous la forme d'un boîtier cylindrique ou parallélépipédique.

Condensateur de marche
 - faible capacité
 - dimensions importantes
 - toujours sous tension



Condensateur de démarrage
 - grande capacité
 - faibles dimensions
 - environ 3s sous tension et au maximum 20 démarrages horaires

Association des condensateurs en parallèle

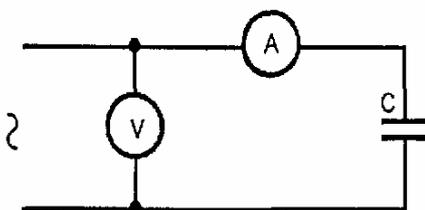
la capacité résultante est égale à la somme des capacités des condensateurs composant l'association.

$$C = C1 + C2 + C3 \dots + Cn$$

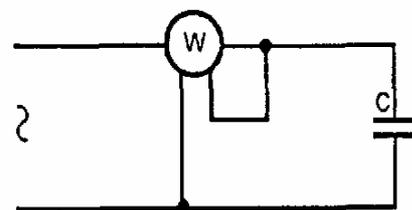
Association des condensateurs en série

La capacité résultante est telle que :

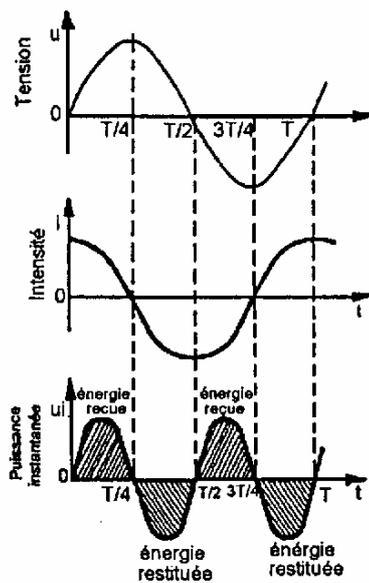
$$1/C = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3 \dots + 1/Cn :$$



Condensateur alimenté par une tension alternative



La puissance absorbée par le condensateur est nulle



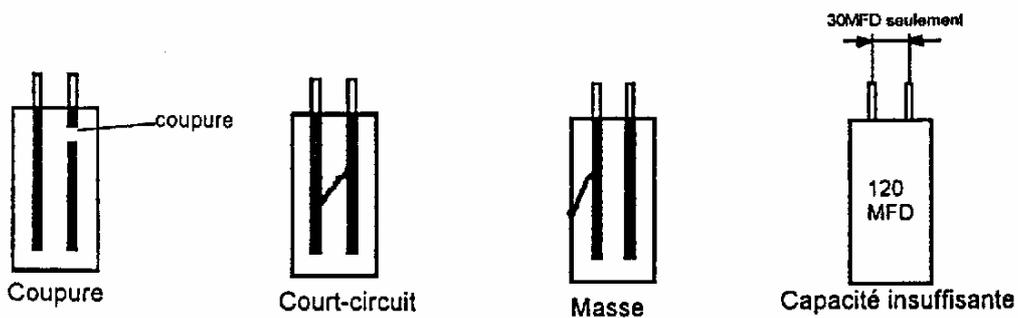
Courbes de la tension, de l'intensité, de la puissance instantanée dans une capacité pure.

1. l'intensité est en avance de $T/4$ sur la tension
2. Pendant un quart de période le condensateur reçoit de l'énergie, pendant le quart de période suivant, il en restitue.

La puissance moyenne dépensée dans le condensateur pendant chaque période est nulle.

$$I = U\omega C$$

TESTS DES CONDENSATEURS



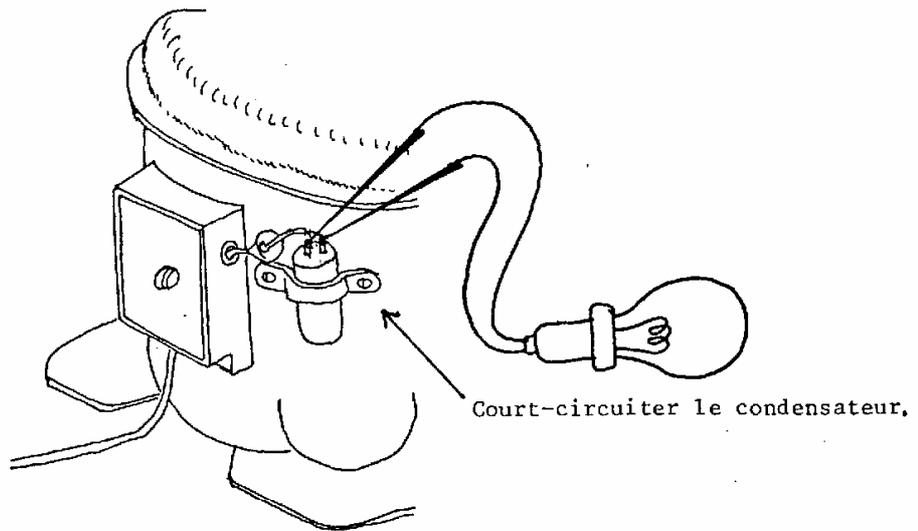
Il est probable que le condensateur est en bon état lorsque, dès le branchement de l'ohmmètre, l'aiguille se déplace rapidement vers la graduation 0, pour ensuite se déplacer lentement vers la graduation. Cet essai doit être complété par une mesure de capacité.

Comment contrôler un condensateur

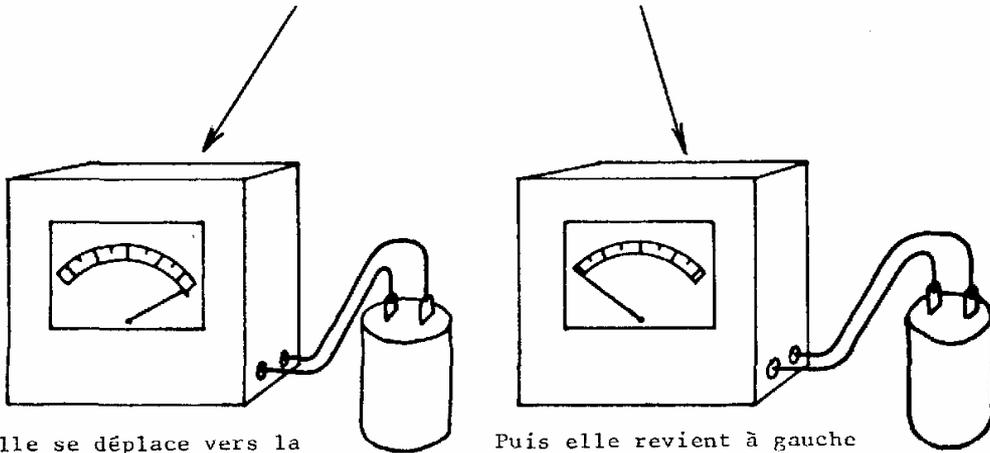
1. Attention: Manier très prudemment les condensateurs. Ils "emmagasinent" de l'électricité, c'est pourquoi on risque, même quand le réfrigérateur n'est pas branché sur une prise de courant, de recevoir un violent choc électrique à leur contact.
2. Avant de démonter un condensateur:
 - (a) débrancher le réfrigérateur;
 - (b) "court-circuiter" les contacts avec une lampe témoin simple pour décharger le condensateur et pouvoir le toucher sans danger;
 - (c) examiner le condensateur à l'extérieur. S'il fuit ou se bombe, le manier avec la plus grande prudence (l'entourer d'un écran de protection et porter des lunettes), car il pourrait exploser.
3. Premier essai:
 - (a) lire d'abord les paragraphes 1 et 2 ci-dessus, puis enlever le condensateur;
 - (b) examiner le condensateur. Le remplacer par un nouveau condensateur lorsque l'un des défauts ci-dessous est apparent:
 - fuite de liquide
 - obturateur manquant en haut
 - face extérieure déformée (indiquant que l'intérieur est sous pression).
 - (c) si le condensateur paraît en bon état, passer à l'essai suivant.
4. Deuxième essai:

Si l'on dispose d'un ohmmètre le brancher comme indiqué sur les croquis du bas.

 - (a) si l'aiguille se déplace complètement vers la droite (faible résistance) pour ensuite revenir à gauche (forte résistance), c'est que le condensateur est en bon état.
 - (b) si elle ne bouge pas ou si elle se déplace vers la droite et ne revient pas à gauche, c'est que le condensateur est défectueux.



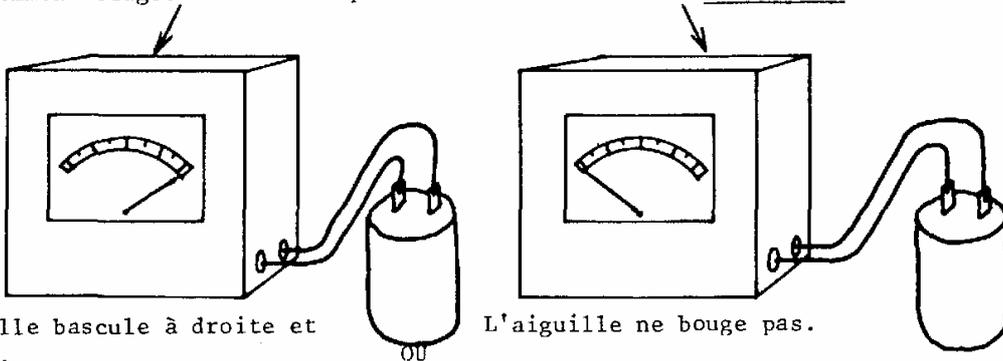
Voici comment réagit l'ohmmètre quand le condensateur est en bon état:



L'aiguille se déplace vers la droite (faible résistance)

Puis elle revient à gauche (forte résistance)

Voici comment réagit l'ohmmètre quand le condensateur est défectueux:



L'aiguille bascule à droite et y reste.

L'aiguille ne bouge pas.

II.3 LES CONDENSEURS

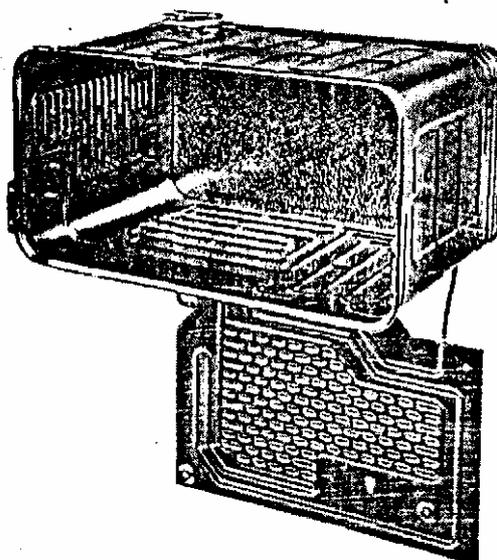
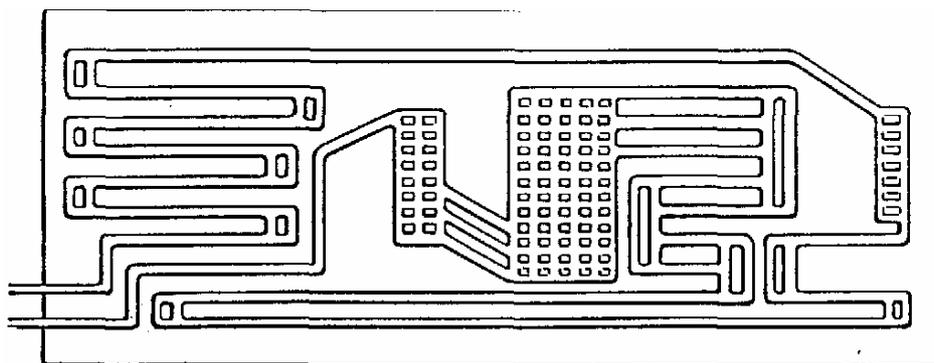
Les condenseurs sont constitués par un tube formant serpentín appliqué sur une feuille de tôle formant ailette unique et perforée pour éviter la résonance, ou mieux soudé sur un treillis de fils métalliques. Le condenseur étant alors placé verticalement derrière l'armoire. l'espace nécessaire à la circulation de l'air est réservé grâce à des tampons en matière plastique.

II.4 l'évaporateur

Les évaporateurs sont fabriqués à partir de feuilles d'aluminium suivant le procédé (roll-bond).

Ce procédé de fabrication peut être résumé ainsi :

Sur une tôle de métal dont la surface à été préalablement préparée, on dépose au moyen d'un écran spécial une pâte anti-adhésive suivant un tracé établi en fonction des dimensions définitive du circuit frigorifique, une tôle identique a la première vint recouvrir le tracé qui se trouve ainsi pris en sandwich. L'ensemble est ensuite laminé à chaud et à froid, ce qui provoque la soudure moléculaire des métaux des deux tôles, sauf dans les zones séparées par la pâte anti-adhésive. On obtient ainsi un panneau de métal homogène comportant intérieurement un tracé non soudé, au dessin exact du circuit frigorifique.



II.5 ALIMENTATION PAR TUBE CAPILLAIRE

Le tube capillaire est utilisé dans toutes les armoires ménagères, les conservateurs de crème glacées les refroidisseurs de bouteilles, les conditionneurs d'air, les fontaines à eau glacée, la plupart des vitrines réfrigérées et des petites armoires commerciale et, en général dans tout les appareils montés en série.

L'alimentation par tube capillaire a divers avantages :

- *Elle est d'un extrême simplicité. Quand elle est bien faite, comme il n y aucune partie mobile dans ce moyen de détente, elle est définitive.*
- *Un tube capillaire coûte moins chère qu'un détenteur.*
- *Le groupe frigorifique est aussi moins chers (pas de bouteille).*
- *La charge en fluide frigorigène est réduite, pendant l'arrêt du compresseur, les pressions s'équilibrent et le moteur électrique n'aucun mal à faire démarrer le compresseur.*

Fonctionnement

Le tube capillaire est une conduite liquide de très faibles dimensions reliant le condenseur à l'évaporateur. Il est soudé a la conduite d'aspiration, sur une partie de sa longueur, pour former, à peu de frais, un échangeur de chaleur indispensable.

Son diamètre très petit permet, quand le liquide le travers, d'assurer la perte de charge et, par conséquent, la détente nécessaire à l'évaporation.

Choix et essai d'un tube capillaire

Le tube capillaire doit être choisie et essayé avec soi, en fonction des caractéristiques particulières de chaque installation.

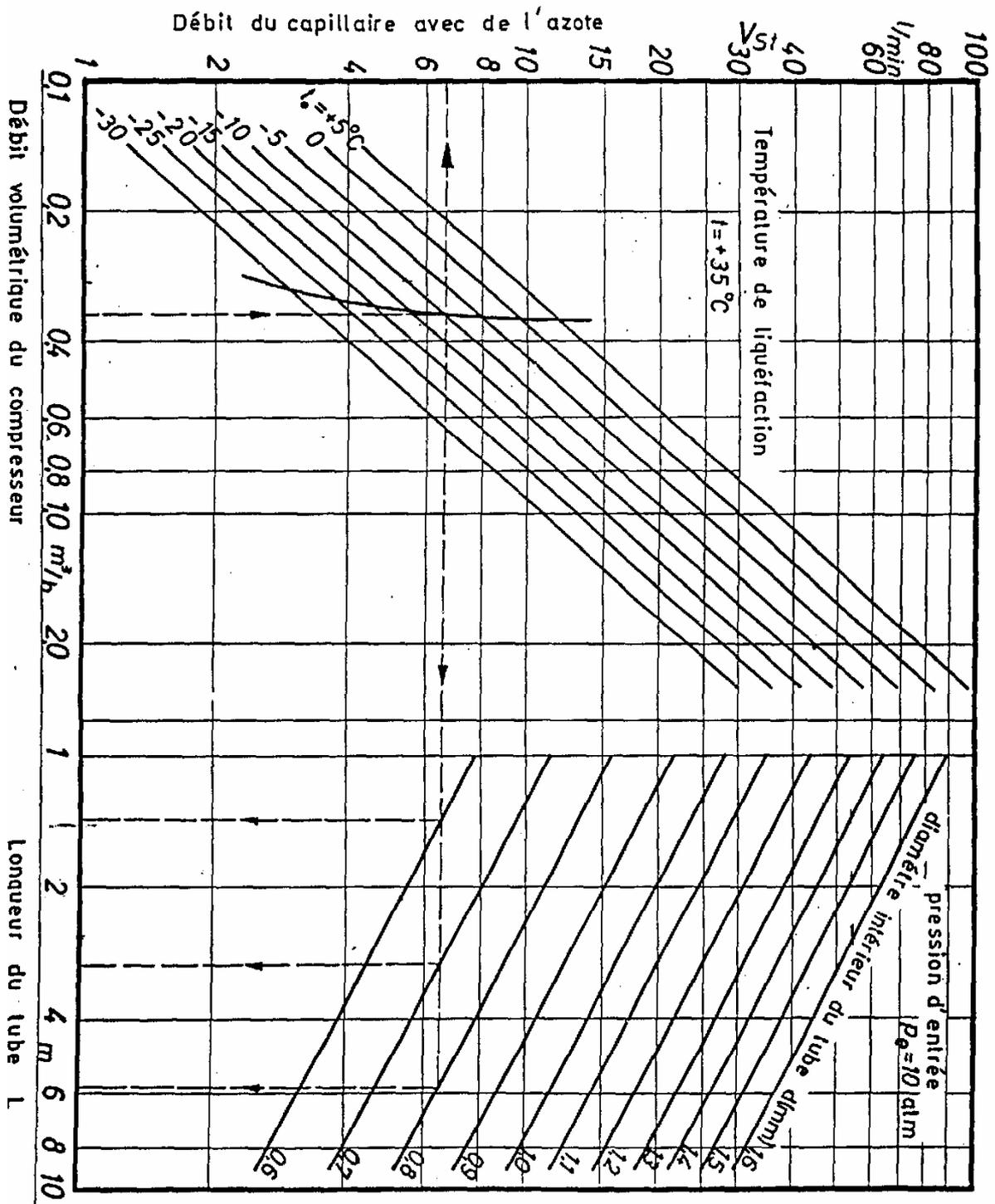
Remarque concernant le tube capillaire

Le tube capillaire doit être rigoureusement propre et sec. Il accueille facilement vos deux ennemis : l'humidité et les impuretés.

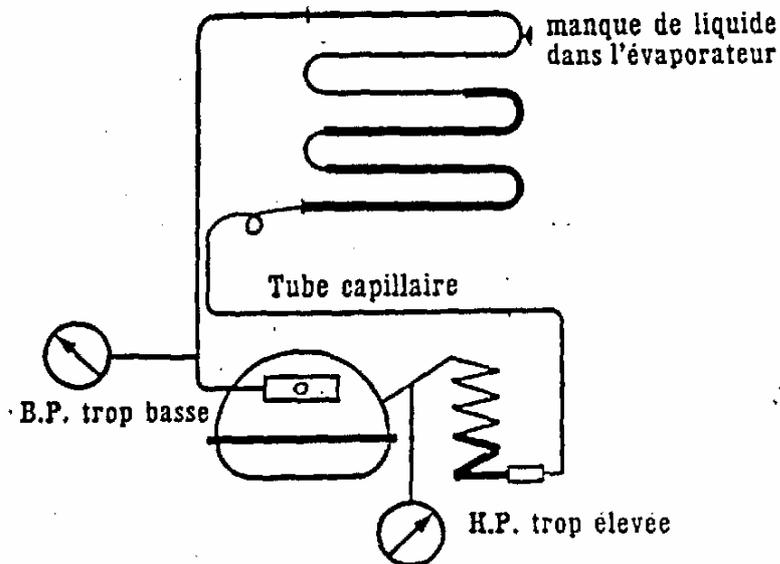
Quand le compresseur s'arrête, la haute et la basse pression s'égalisent. Si cette égalisation de pression est très lente, il peut y avoir une obstruction partielle du tube capillaire ou du filtre ou accumulation d'excès de liquide dans le condensateur.

Il est nécessaire que le tube capillaire parte de la partie la plus basse du condensateur de façon à éviter l'accumulation de liquide en excès à la fin du condensateur, et à l'entrée du tube capillaire.

Presque toujours, il est conseillé de placer un petit accumulateur dans le circuit, immédiatement entre l'évaporateur et la conduite d'aspiration. Cette capacité permet d'absorber les variations de charge résultant des différences de température et de volumes du réfrigérant.



Explications au verso



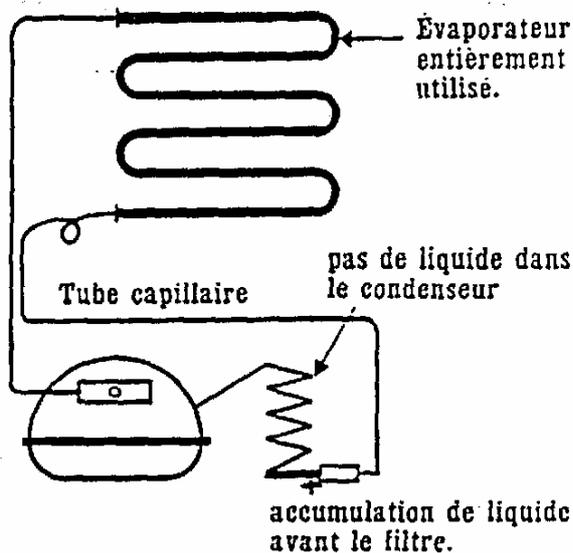
Tube capillaire de débit trop faible (tube trop long ou de diamètre trop petit).

Le fluide frigorigène s'accumule dans le condenseur.

Si la charge est correcte, l'évaporateur se trouve sous-alimenté.

Le condenseur est plus froid en bas (sous-refroidissement du liquide) — Anormal dans le cas d'une installation capillaire.

Ajouter du réfrigérant pour remplir l'évaporateur ne peut qu'accroître les défauts.



Installation normale

Tube capillaire bien choisi et charge de réfrigérant convenable.

L'évaporateur est entièrement utilisé.

Haute pression et basse pression correctes.

En fin de cycle, le condenseur est tiède du haut en bas, uniformément (excepté le premier tube qui est plus chaud : désurchauffé).

Le liquide n'est présent qu'à la partie inférieure du condenseur et forme accumulation devant le filtre.

Fig

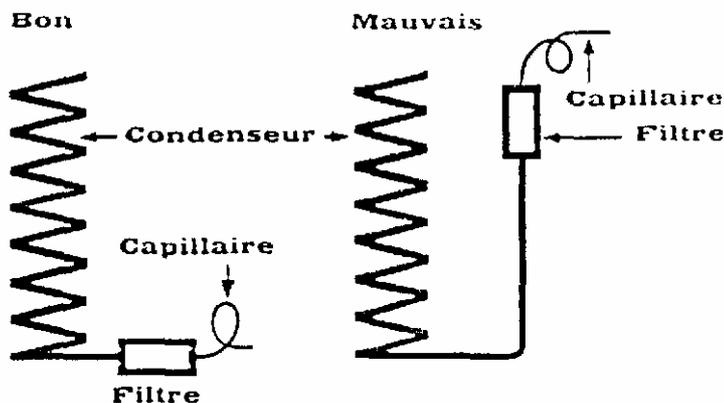
Les circuits en parallèle à l'évaporateur sont à proscrire, à moins qu'ils n'aient été spécialement dessinés. Ils risquent d'accumuler l'huile si les vitesses à la sortie sont faibles (inférieures à 4 m/s.).

Les installations multiples (plusieurs évaporateurs en série sur un seul compresseur) ne peuvent être alimentées par tube capillaire qu'à la condition de prendre des dispositions répondant à chaque cas particulier, et dont les réglages sont longs et difficiles.

Un tube capillaire doit être manipulé avec précautions. S'il est plié ou aplati, il est inutilisable.

Il est indispensable de souder le tube capillaire sur la conduite d'aspiration, sur une longueur minimum de 1 m ou mieux, 1,20 m (toujours la même longueur pour les mêmes installations). On obtient ainsi un échangeur de chaleur à bon marché qui procure deux améliorations importantes, particulièrement dans les installations mettant en œuvre le réfrigérant R 12.

- On, augmente la production frigorifique de l'installation par sous refroidissement du liquide ;
- On évite la condensation sur la conduite d'aspiration; les longueurs de tube capillaire, en supplément du mètre minimum soudé sur la conduite d'aspiration, doivent être enroulées en forme de couronne, de préférence du côté de l'évaporateur (voir schéma de l'échangeur de chaleur).



Charge

Pour des installations en série, même de petite série, il y a intérêt, lorsque la charge exacte de réfrigérant est déterminée, à mesurer, à l'aide d'un poste de charge, toujours la même quantité et à charger en liquide. Sinon, la meilleure méthode consiste à charger lentement l'installation en vapeur par l'aspiration., le compresseur étant en marche.

Etranglez, à l'aide de la vanne, la sortie des vapeurs de la bouteille de charge de façon à ne pas surcharger le compresseur, mais conserver toujours une pression positive (au-dessus de la graduation 0 du manomètre).

Quand les températures de l'armoire et du condenseur sont devenues normales, finir la charge jusqu'à ce que le givre apparaisse à la fin de l'évaporateur.

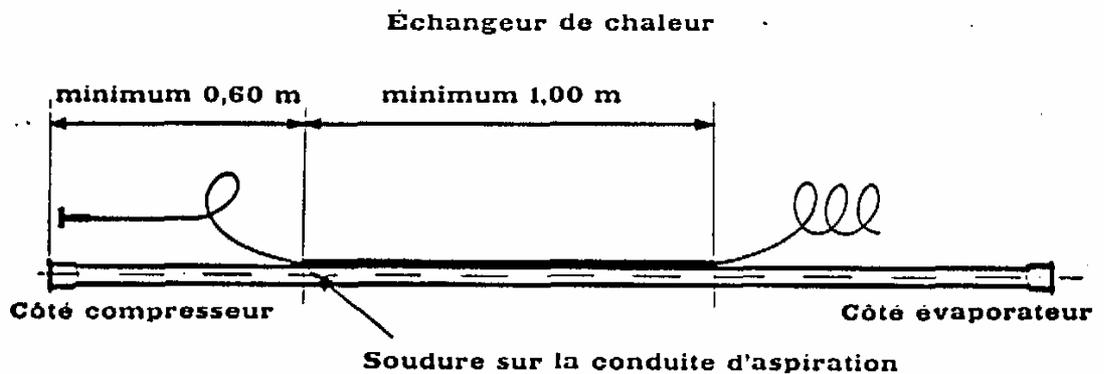
Laissez ensuite l'installation tourner pendant quelques cycles de marche et d'arrêt pour vous assurer que l'arrêt du givre se maintient à la fin de l'évaporateur. sinon modifiez la charge. Si la conduite d'aspiration givre, il y a trop de réfrigérant. Si l'évaporateur n'est pas entièrement givré, la charge est insuffisante.

Filtre.

Un bon filtre placé à l'entrée de la conduite liquide ou du tube capillaire est indispensable. Mais ce filtre doit être de la qualité requise.

Si les mailles en sont trop fines, il peut créer une perte de charge ou se bloquer trop facilement par des particules qui, normalement, passeraient sans danger dans l'installation. Si les mailles sont trop larges, ce n'est plus un filtre.

Nous recommandons un filtre de 150 mailles au pouce. Ce filtre peut d'ailleurs être combiné avec le déshydrateur.



II.6 REGULATION

- *L'automatisme des réfrigérateurs ménagers doit remplir deux conditions :*
 - *Maintenir une température de conservation acceptable dans l'enceinte du réfrigérateur.*
 - *Fabriquer de la glace et la conserver en état au niveau du freezer.*
- *Ces deux conditions sont remplies avec une régulation par thermostat d'évaporateur ; thermostat encore appelée "thermostat de surface" ou "thermostat d'élément".*
- *Le tube du thermostat est fixé contre la paroi de l'évaporateur de façon à avoir un contact thermique aussi bon que possible avec celui-ci.*
- *Le choix du thermostat devra être guidé par les éléments suivants :*

Température de coupure :

La température de coupure du thermostat doit toujours être supérieure à la température de vaporisation du fluide frigorigène, faute de quoi le thermostat ne couperait jamais.

S'assurer que, dans la dernière position du thermostat, (position plus froid), le groupe s'arrête encore.

Température d'enclenchement :

La température d'enclenchement doit (ménagers) toujours être inférieure à 0°C pour conserver la glace en état.

DEGIVRAGE :

- Le dégivrage manuel

Il s'agit de couper l'alimentation du compresseur, soit en débranchant l'appareil soit en mettant le thermostat sur arrêt durant le temps nécessaire à l'élimination de la glace fixée sur l'évaporateur.

- Le dégivrage semi-automatique :

Le dégivrage est déclenché manuellement en agissant sur la partie centrale du thermostat, la remise en route du compresseur se fera automatiquement dès que le bulbe de thermostat sera porté à une température supérieure à 5°C.

- Le dégivrage automatique :

Appareils à évaporateur statique.

Ce système est employé pour dégivrer le compartiment des combinés congélateurs réfrigérateurs munis d'un seul compresseur. Le bulbe du thermostat est influencé par la température de l'élément d'évaporateur du compartiment de réfrigération.

A chaque cycle de fonctionnement la température de réenclenchement est imposée à 3.5°C quel que soit le réglage du thermostat. Le dégivrage se fait donc à chaque cycle. Une résistance de dégivrage de quelques watts placée derrière l'évaporateur accélère le processus. Cette résistance R est alimentée à travers le moteur tant que le contact de thermostat est ouvert.

Le compartiment congélateur, lui, devra être dégivré manuellement.

Appareil à évaporateur ventilé.

Le dégivrage est déclenché par une horloge qui impose un temps de dégivrage toute les n heures de fonctionnement

Le micro-moteur synchrone de l'horloge n'est alimenté que pendant les temps de fonctionnement du moto-compresseur. Il entraîne un contact inverseur qui alimente soit le moto-compresseur soit le circuit de dégivrage. Les résistances de dégivrage R sont placées au contact de l'évaporateur ainsi que le thermostat de fin de dégivrage. Le thermostat coupe l'alimentation des résistances dès que la température devient supérieure à 3°C.

- Pour tous les réfrigérateurs ménagers traditionnels à 1 porte, le dégivrage est semi-automatique.
- En appuyant sur le "poussoir-dégivreur" du thermostat on coupe l'alimentation du moteur du groupe.
- La remise en service se fait automatiquement à une température fixe fonction du thermostat (constructeur).
- En fonction de l'appareil, cette température se situe entre 4 et 7,5°C.

Thermostat d'évaporateur :

Il contrôle la température d'ébullition et indirectement la température de l'enceinte en réglant la marche du compresseur.

Il comprend 3 parties principales :

- a) Le train thermostatique.
- b) Le dispositif de liaison mécanique avec différentiel.
- c) Le dispositif de commande électrique avec le système de rupture brusque.

Principe de fonctionnement :

Les variations de pression dans le bulbe sont transmises au dispositif de commande électrique par le système de liaison mécanique.

Utilisation:

Sur toutes les petites installations ménagères ou commerciales, alimentée par détendeur pressostatiques et thermostatiques.

Montage :

Le corps de l'appareil s'encastre généralement dans la paroi en contact avec l'isolant.

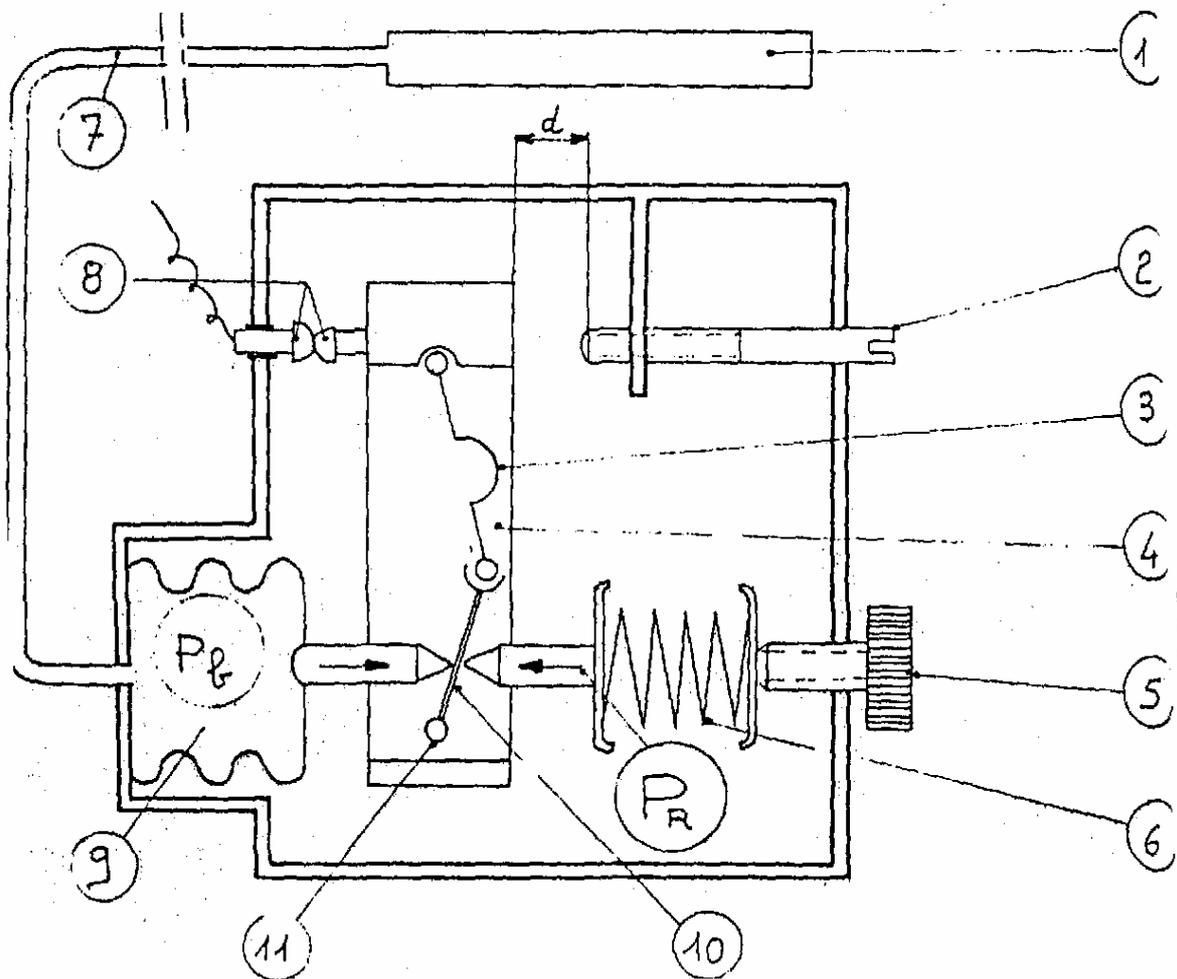
Réglage :

Sur ces appareils, le différentiel étant préréglé, donc fixe, seule la vis de réglage est actionnée.

Toute variation d'un point de consigne modifie l'autre point d'une même valeur.

Le tableau ci-dessous donne les différentes plages de températures en °c des thermostats en fonction du type d'appareil.

Application	Position bouton				Temp. Fin de dégivrage	Action Signal Serie.
	F maxi Coupure	Normale coupure	Normale Enclen.	F mini Enclen		
Réfrigérateurs à Compression	-24	-14	-5	+2		
Réfrigérateurs à Absorption	-12	-4.5	-0.5	+2.5		
Réfrigératrurs à Dégivrage Semi-automatique	-26.5	-18	-9.5	-4	+5.5	
Congélateurs	-32	-24	-18		-12	5°.5 au dessus de la valeur d'enclen
Refroidisseurs de boissons			-3	+2		
Réfrigérateurs 2 portes 2 températures	-25	-11	Enclenchement à 3°5 dans toutes les positions			

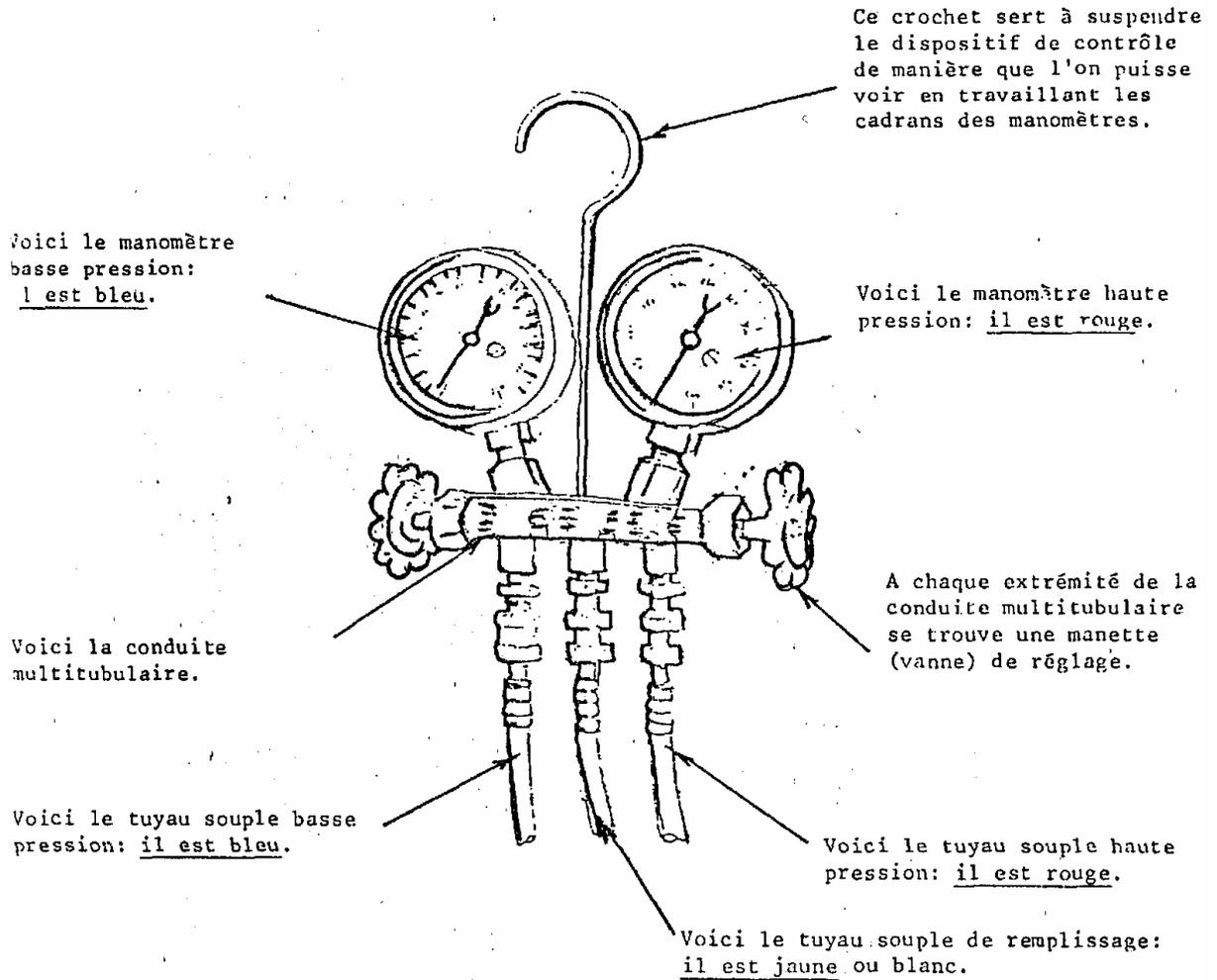


thermostat d'évaporateur

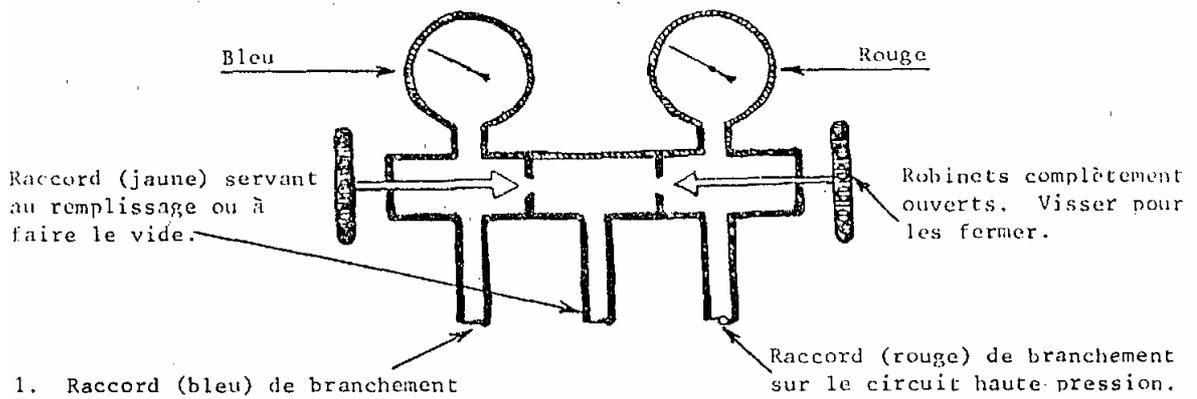
légende :

- 1 bulbe
- 2 vis de réglage de différentiel
- 3 ressort
- 4 levier
- 5 vis de réglage
- d* différentiel
- 6 ressort d réglage
- 7 tube capillaire
- 8 contact
- 9 soufflet
- 10 biellette
- 11 axe de rotation

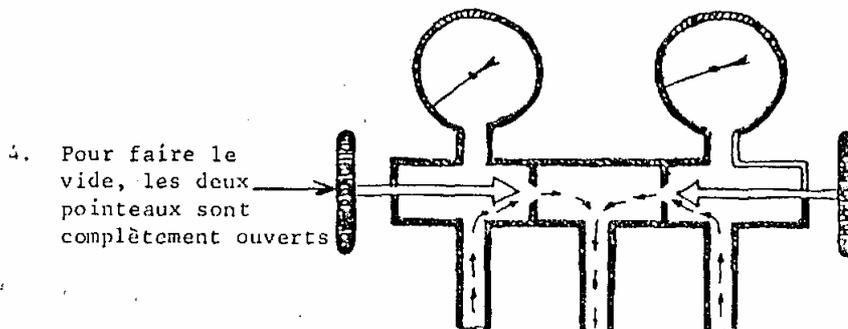
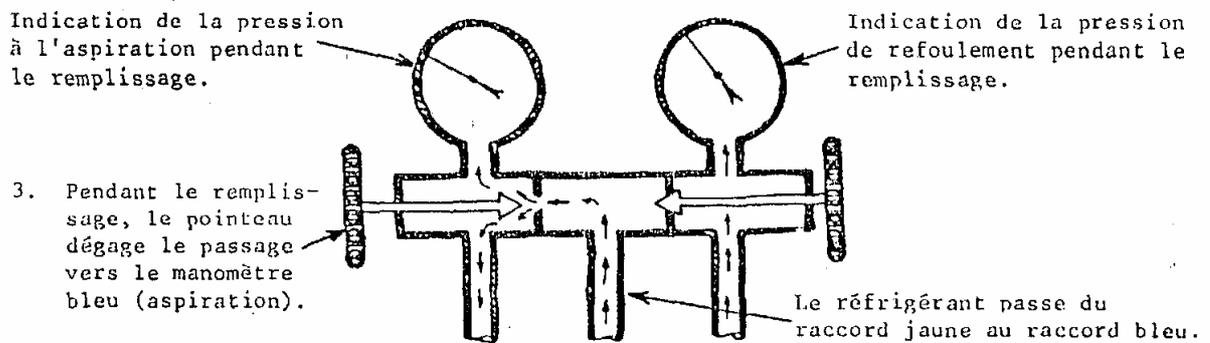
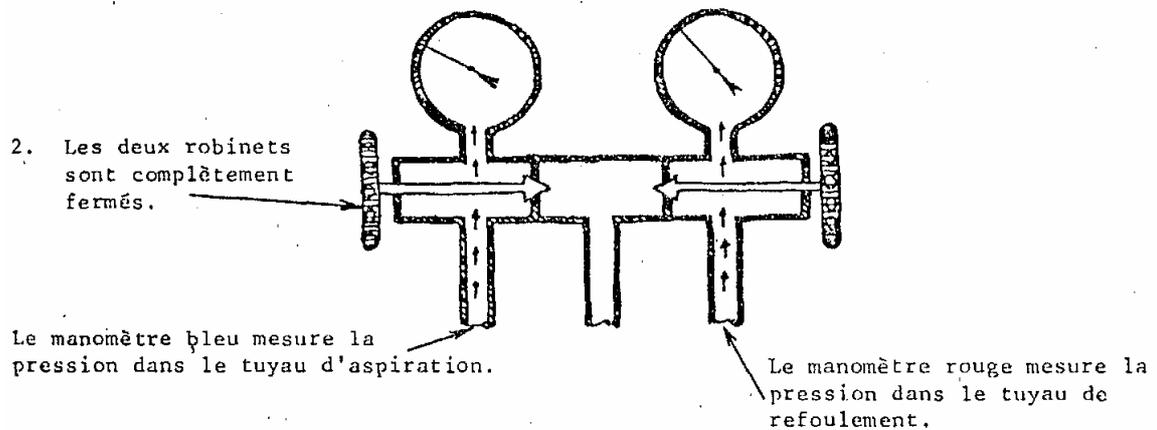
II.7 utilisation de manifold



Dispositif de contrôle vu de l'avant



1. Raccord (bleu) de branchement sur le circuit basse pression:



III. ISOLATION

L'isolation permet de maintenir la température dans les appareils et de diminuer la consommation d'énergie électrique.

Elle est réalisée à l'heure actuelle presque exclusivement en mousse de polyuréthane ou en polystyrène expansé.

Ces matériaux sont injectés entre la cuve et la carrosserie maintenues par des moules préformés qui empêche la déformation des pièces.

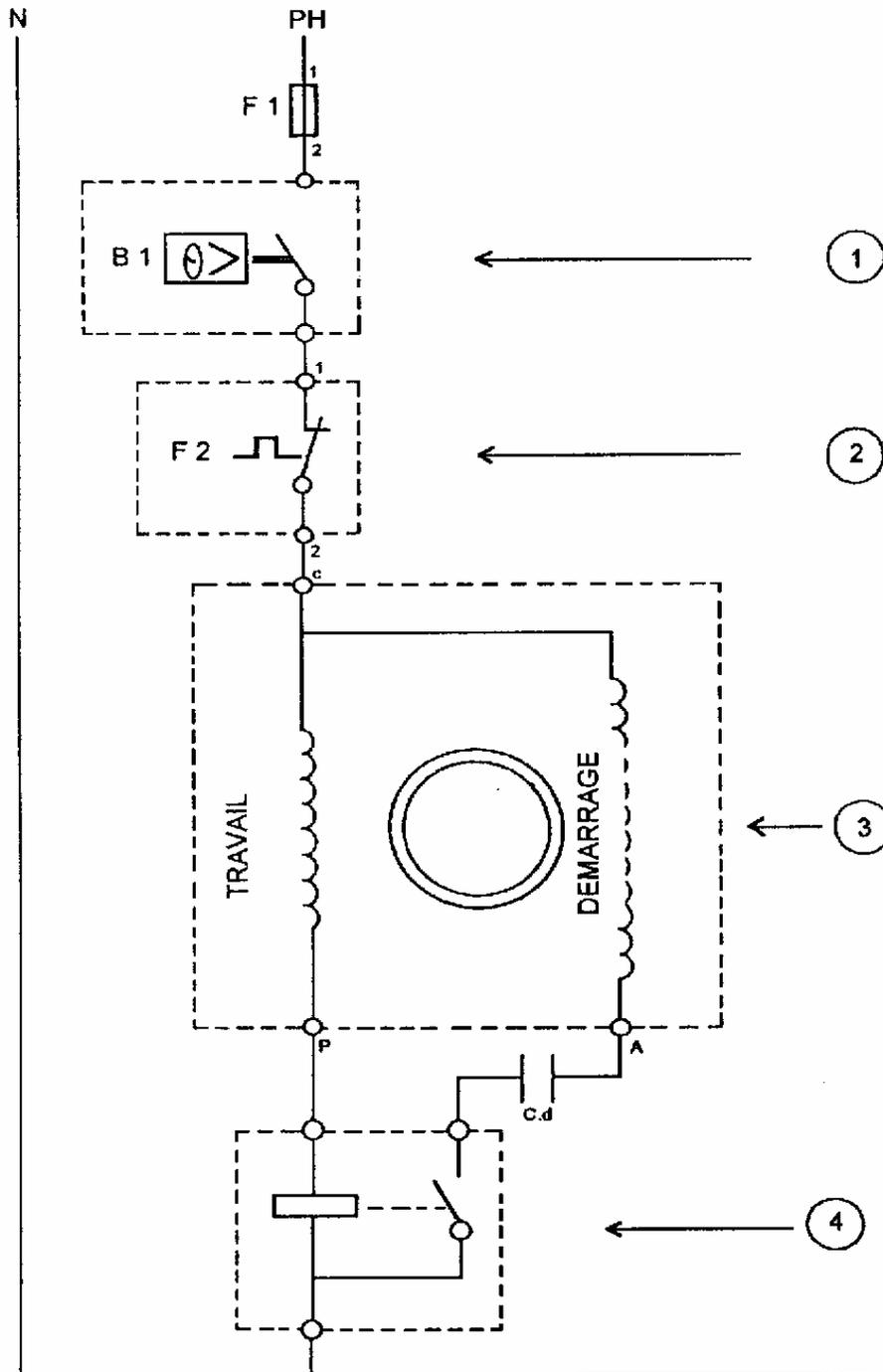
Ce procédé offre l'avantage de se répartir de façon homogène dans toute la cavité à remplir.

La mousse de polyuréthane qui est la plus employée, présente une structure cellulaire très étanche puisque plus de 90% de ces cellules sont fermées. De plus elle est légère, inodore et imputrescible.

IV. SHEMAS ELECTRIQUES

SCHEMA ELECTRIQUE

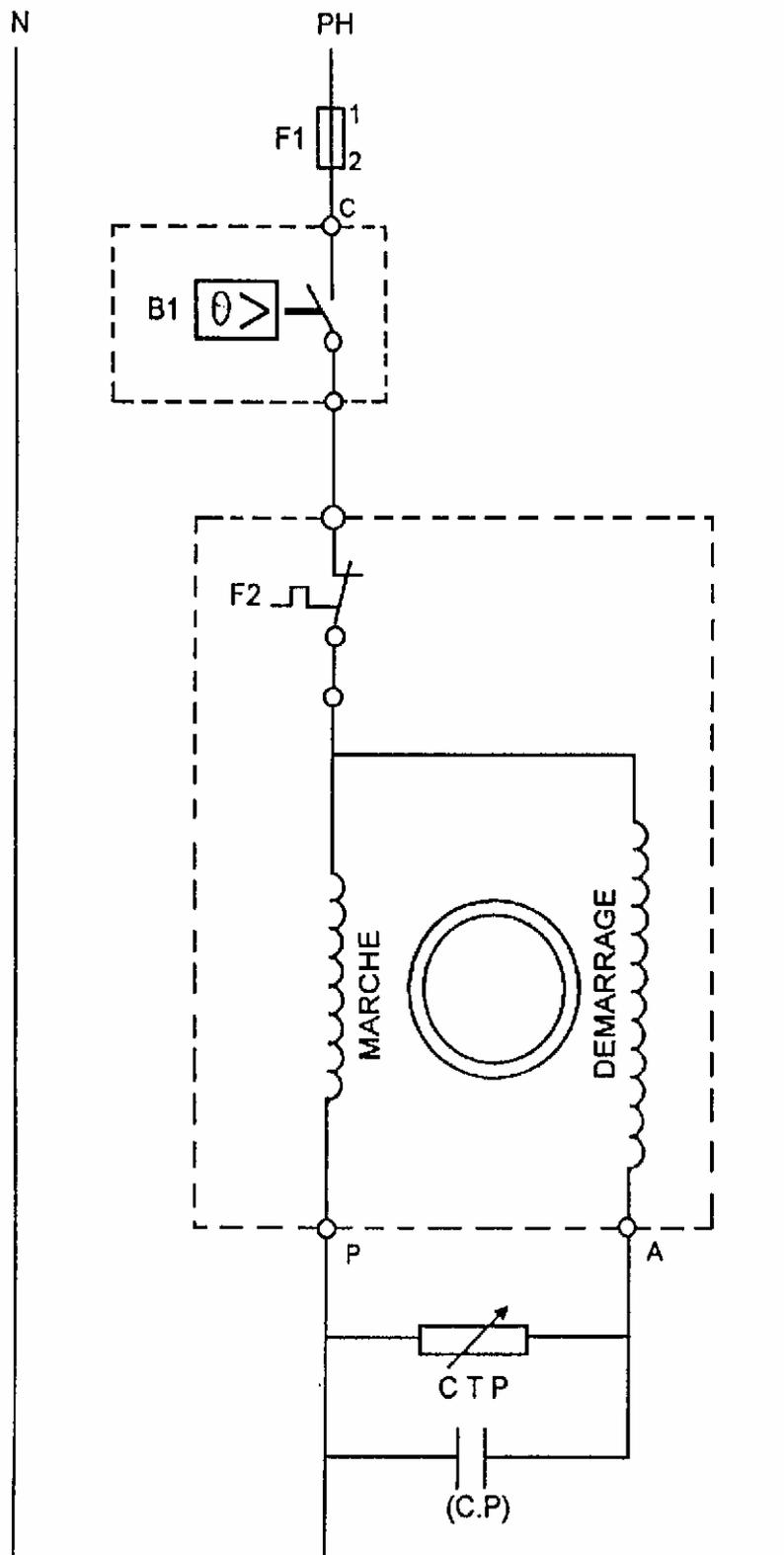
"Démarrage par relais d'intensité d'un appareil ménager"



SCHEMA ELECTRIQUE D'UN REFRIGERATEUR

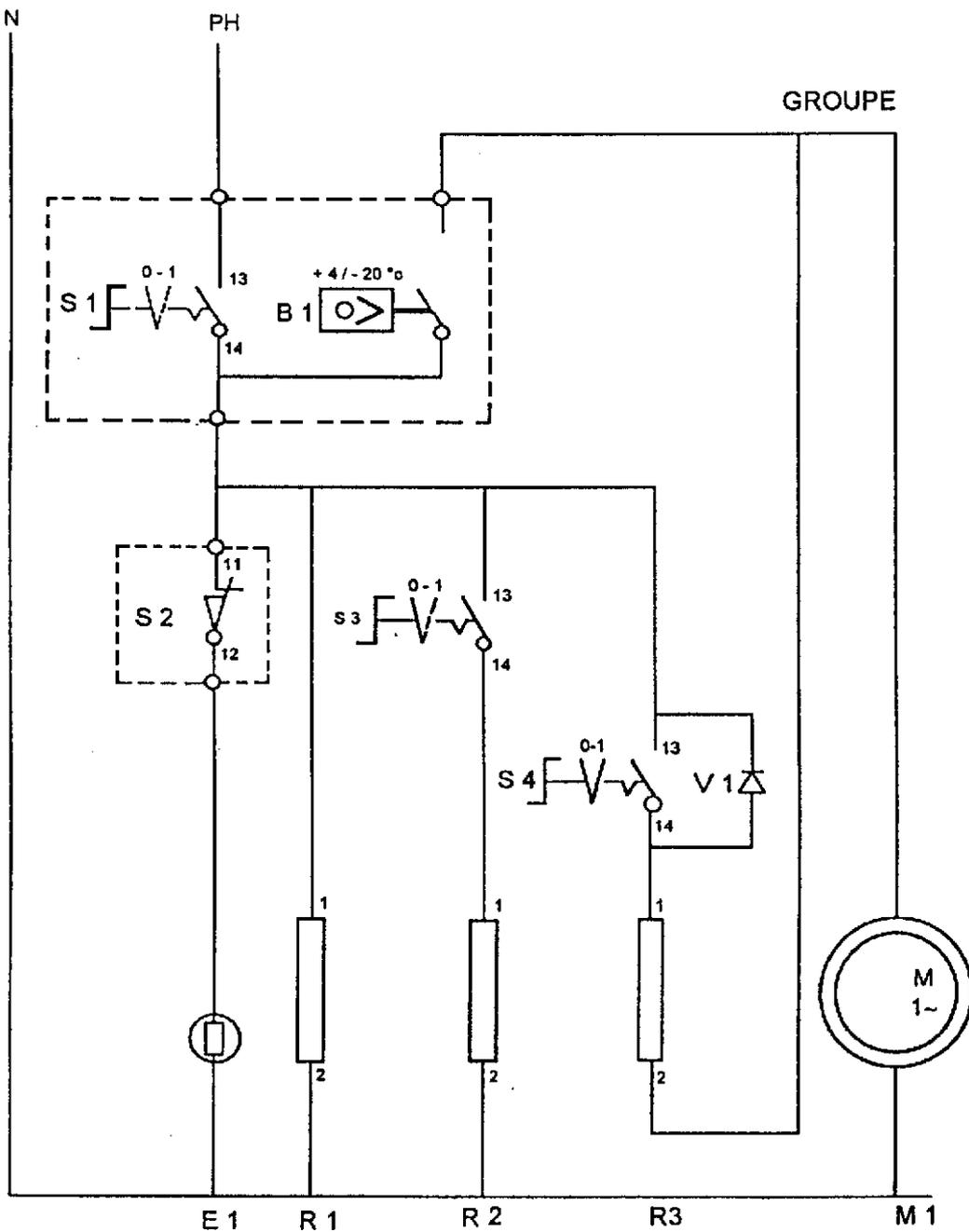
SCHEMA ELECTRIQUE

"Démarrage par résistance de type CTP d'un appareil ménager"



SCHEMA ELECTRIQUE

DU REFRIGERATEUR AVEC PARTIE CONGELATEUR



“ Compresseur à l'arrêt ”

V- LOCALISATION DES INCIDENTS

INCIDENT

Connexions électriques endommagées.



Thermostat défectueux.



Dispositif de démarrage en panne.



...Circuit de protection du moteur endommagé.



Bobinage du moteur endommagé



Trop de réfrigérant



Condensateur du moteur défectueux

V. LOCALISATION DES INCIDENTS
“ compresseur en marche ”

INCIDENT

Manque de réfrigèrent.



Thermostat défectueux.



Tube capillaire obstrué.



Humidité dans l'appareil.



trop de réfrigérant

PROBLEMES DE FONCTIONNEMENT

PROBLEME	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION
Le réfrigérateur ne fonctionne pas.	<p>La fiche n'est pas connectée à la prise de courant.</p> <p>Le courant électrique n'arrive pas à la fiche car le fusible est fondu ou le limiteur automatique de puissance a sauté.</p>	<p>Connecter la fiche.</p> <p>Changer le fusible ou reconnecter le limiteur automatique de puissance.</p>
Le réfrigérateur refroidit peu.	<p>La commande de thermostat se trouve en une position basse.</p> <p>On a laissé la porte mal fermée ou on l'a ouverte avec une fréquence excessive.</p> <p>On a abstrué le grillage d'aérage ou l'ouverture de la partie arrière du faite du réfrigérateur.</p> <p>Le réfrigérateur est directement exposé aux rayons du soleil ou à une source de chaleur.</p>	<p>Tourner la commande du thermostat sur une position plus froide.</p> <p>Veiller à ce que la porte ne reste pas longtemps ouverte.</p> <p>Conservé ces zones libres comme il est indiqué au chapitre "Installation" de ce manuel.</p> <p>Changer l'emplacement du réfrigérateur ou le protéger contre ces sources de chaleur.</p>
Il y a des gouttes d'eau sur la paroi du fond du réfrigérateur.	Cycle automatique de dégel.	Ne pas s'alarmer: c'est tout à fait normal (voir le chapitre "Utilisation du réfrigérateur" de ce manuel).
Il apparait de l'eau sur en bas du réfrigérateur.	<p>On a placé un aliment ou un récipient contre la paroi du fond du réfrigérateur.</p> <p>Le système d'écoulement des eaux du réfrigérateur est bouché.</p>	<p>Ne pas placer d'aliments ou de récipients en contact avec la paroi du fond; ceci évitera l'écoulement de l'eau de dégel.</p> <p>Déboucher le système d'écoulement des eaux au moyen du bouchon de débouchage, comme il est indiqué au chapitre "Utilisation du réfrigérateur" de ce manuel.</p>
Trop de glace sur les parois et étagères du réfrigérateur.	La porte du congélateur ferme mal à cause d'un obstacle.	Veiller à la bonne fermeture des portes et les maintenir libres d'objects ou de saleté.
La lampe du réfrigérateur ne s'allume pas.	<p>La fiche n'est pas connectée à la prise de courant.</p> <p>Le courant électrique n'arrive pas à la prise parce que le fusible est fondu ou parce que le limiteur automatique de puissance a sauté.</p> <p>La lampe n'est pas vissée à fond.</p> <p>La lampe est grillée.</p>	<p>Connecter la fiche.</p> <p>Changer le fusible ou reconnecter le limiteur automatique de puissance.</p> <p>La visser correctement.</p> <p>Changer l'ampoule comme il est indiqué dans ce manuel.</p>
Fonctionnement bruyant.	Le réfrigérateur n'a pas été nivelé correctement.	Niveler comme il est indiqué au chapitre "Installation" de ce manuel.
Bruit de barbotage	Cycle de fonctionnement.	Ne pas s'alarmer: ceci est tout à fait normal.
Les aliments se dessèchent.	Les aliments ne sont pas enveloppés ou recouverts.	Les envelopper ou l'introduire dans un récipient hermétique.
Il y a des odeurs à l'intérieur.	<p>Un des aliments n'est pas enveloppé ou recouvert.</p> <p>L'intérieur de l'appareil a besoin d'être nettoyé.</p>	<p>L'envelopper ou l'introduire dans un récipient hermétique.</p> <p>Nettoyer comme il est indiqué dans ce manuel.</p>

Le compresseur ne se met pas en marche

- Pas de tension à l'origine de la ligne électrique alimentant le compresseur. Vérifier les fusibles. Voir s'il n'y a pas de coupure sur la ligne.
- Le protecteur intervient après un certain temps de mise en service :
 - tension trop basse ou trop courte,
 - haute pression trop élevée (trop de réfrigérant ou présence d'incondensable dans l'installation), condenseur mal ventilé, le ventilateur du condenseur ne fonctionne pas, le condenseur est obstrué par des impuretés, le compresseur est bloqué mécaniquement.

Le compresseur fait des cycles trop courts

- Si le compresseur est arrêté par le protecteur, voir paragraphe ci-dessus.
- L'évaporateur est peut-être trop petit (pression d'évaporation trop basse).
- Le différentiel du thermostat est peut être trop court. '
- Le compresseur est trop puissant.

Le compresseur tourne trop longtemps ou sans arrêt

- Filtre, détendeur ou tube capillaire partiellement bouchés.
- Détendeur dérégulé.
- Manque de réfrigérant.
- Compresseur trop faible ou de production frigorifique réduite par un trop grand écart entre la haute et la basse pression.
- Armoire fermant mal ou surchargée, ou mal isolée.
- Installation mal calculée.

LES PANNES ELECTRIQUES

En cas de panne électrique, examinez d'abord si toutes les connexions sont en place et convenablement fixées, s'il n'y a aucun mauvais contact et aucune rupture de fil. Vérifiez aussi la tension d'alimentation à l'entrée du coffret électrique. Vérifiez enfin les numéros du protecteur, du relais et du condensateur à l'aide de nos spécifications.

Essai du thermostat

Court-circuiter les **deux bornes** du thermostat. Si le compresseur **se** met en marche, c'est que le contact du thermostat est mauvais ou qu'il y a une rupture dans les fils ou les connexions.

Essai du protecteur

Placer une lampe témoin (110 ou 220 Volts selon les cas) entre la borne (1) de sortie du protecteur et la borne (L 1) d'alimentation :

- Si la lampe s'éclaire, c'est que le contact est établi. Le compresseur peut démarrer, le protecteur n'est pas en cause.
- Si la lampe ne s'éclaire pas, le protecteur peut être ouvert, c'est-à-dire, couper le circuit par suite de tension, intensité ou pression anormales. Attendre alors dix

minutes, et refaire l'essai. Si la lampe ne s'éclaire toujours pas. c'est que le protecteur est défectueux.

Essai du condensateur de démarrage

Il existe des appareils spécialement étudiés pour mesurer la capacité d'un condensateur. mais ces appareils ne sont généralement pas en usage dans l'atelier des frigoristes.

Une méthode consiste à alimenter le condensateur à une tension voisine et au plus égale à celle marquée sur le boîtier, à mesurer à l'aide d'un ampèremètre le courant passant à travers le condensateur et, avec un voltmètre, la tension normale de la ligne.

Ne laissez le condensateur sous tension qu'un minimum de trois secondes. Un temps plus long pourrait l'endommager définitivement.

Le courant lu à l'ampèremètre, divisé par la tension et multiplié par 3,185, donne la capacité en microfarads et vous permet de vérifier si cette capacité est comparable à celle marquée sur le condensateur.

Ce coefficient 3,185 n'est valable que pour un courant alternatif monophasé ayant une fréquence de 50 hertz.

$$C = 3.185 \times I/U$$

Relais de démarrage

Il est pratiquement impossible d'essayer un relais de démarrage sans avoir d'équipement spécial. Néanmoins, on peut procéder par éliminations :

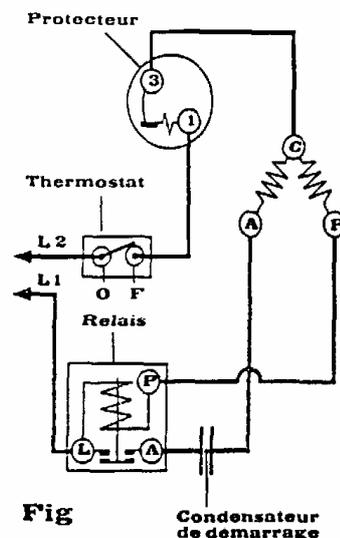
Avant toute chose lorsque l'on agite légèrement, dans le sens vertical, un relais en bon état, on doit entendre le bruit que fait l'équipage mobile en se déplaçant.

Si le thermostat, le protecteur et le condensateur ont été reconnus bons, le fait que le compresseur ne démarre pas ne peut évidemment provenir que du relais ou du moteur.

On peut, d'ailleurs, faire démarrer le compresseur sans le relais. Pour cela, opérer de la façon suivante :

Alimenter normalement le compresseur. S'il ne démarre pas, relier les bornes (L) et (A) (voir schéma) à l'aide d'un fil isolé volant, pendant quelques fractions de seconde seulement.

En faisant cela, vous avez fait la même action que celle du relais.



Fig

Condensateur de démarrage

Si le compresseur démarre, c'est que le relais est défectueux. Remplacez-le par un relais identique.

Si le compresseur ne démarre pas, c'est qu'il est en mauvais état ou que le moteur est grillé ou coupé

Attention : Ne reliez les bornes (L) et (A) qu'un temps très court : trois secondes sont un maximum !.

VI. Fabrique de glace

VI-1 FONCTIONNEMENT

- *Le Premier Cycle commence par la phase de dégivrage, c'est à dire, l'entrée de l'eau de réseau (pompe et compresseur à l'arrêt).*

A la fin de cette phase le timer ferme l'électrovanne d'entrée de l'eau et fait démarrer la pompe et le compresseur.

Commerce à ce moment-là la phase de production de la glace.

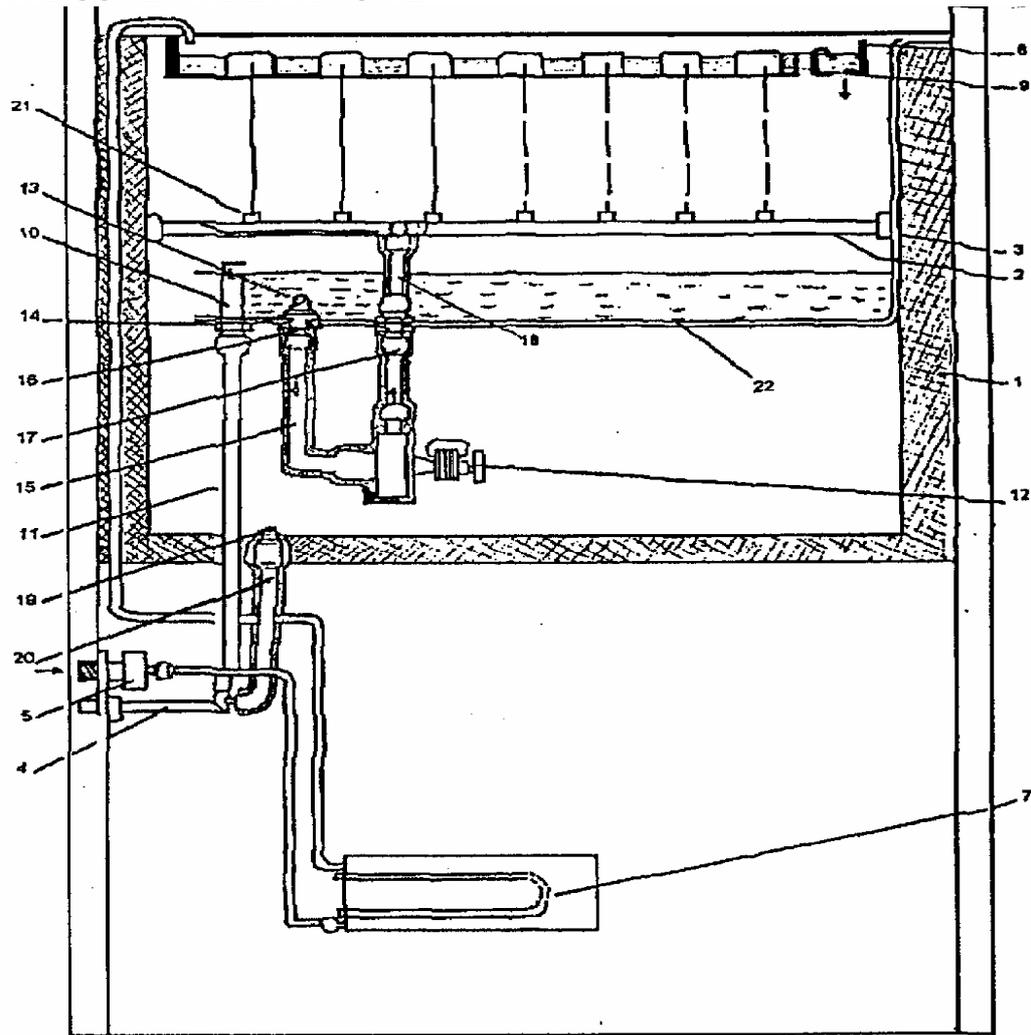
- *La pompe relève l'eau d'un bac et l'envoie, au moyen du distributeur, à un réseau de vaporisateur.*

Tout vaporisée par la pompe forme à l'intérieur des cuvettes une série successive de couches de glace cristalline qui vont former de cette façon les cubes.

Le timer permet que le fonctionnement continue régulièrement pendant quelque minutes encore pour compléter la formation des petits cubes.

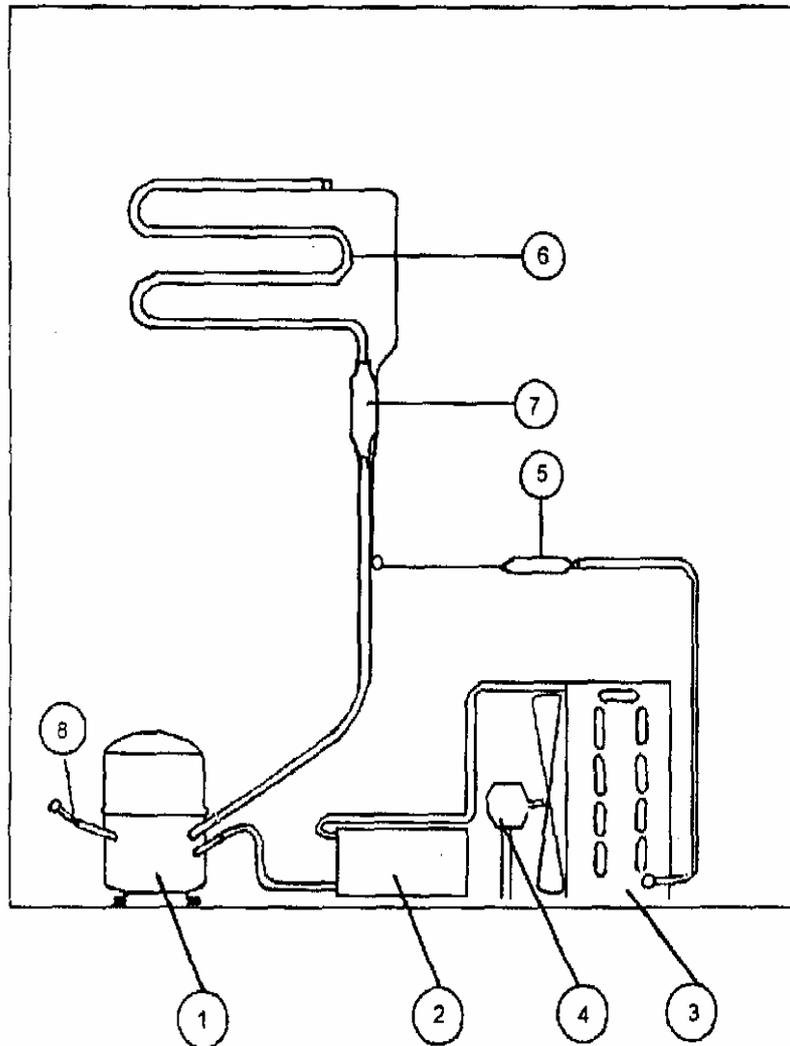
- *Pendant 5 minutes le timer maintient ouvert l'électrovanne d'entrée d'eau (de réseau) et l'arrêt de la pompe et le compresseur.*
- *L'eau de réseau préchauffée coule sur la partie extérieure de l'évaporateur et laisse ainsi tomber les cubes.*
- *L'eau coule dans le bac de recueil et l'excès en est déchargé par le tube de trop-plein.*
- *Les cubes se détachent et, en glissant sur la grille de patinage, tombent dans le récipient au dessous.*
- *Une fois que les cubes sont tombés le timer ferme l'électrovanne d'entrée d'eau de réseau et met en marche de nouveau la pompe et le compresseur. Un nouveau cycle de formation de la glace ainsi recommence.*
- *Le cycle se répète sans cesse jusqu'à ce que le récipient est plein et la glace arrive à toucher le bulbe du thermostat-récipient en arrêtant la production.*
- *Une fois qu'on ait éliminé le contact de la glace avec la bulbe du thermostat le cycle va recommencer par la phase de dégivrage.*

VI-2 SCHEMA DE PRINCIPE



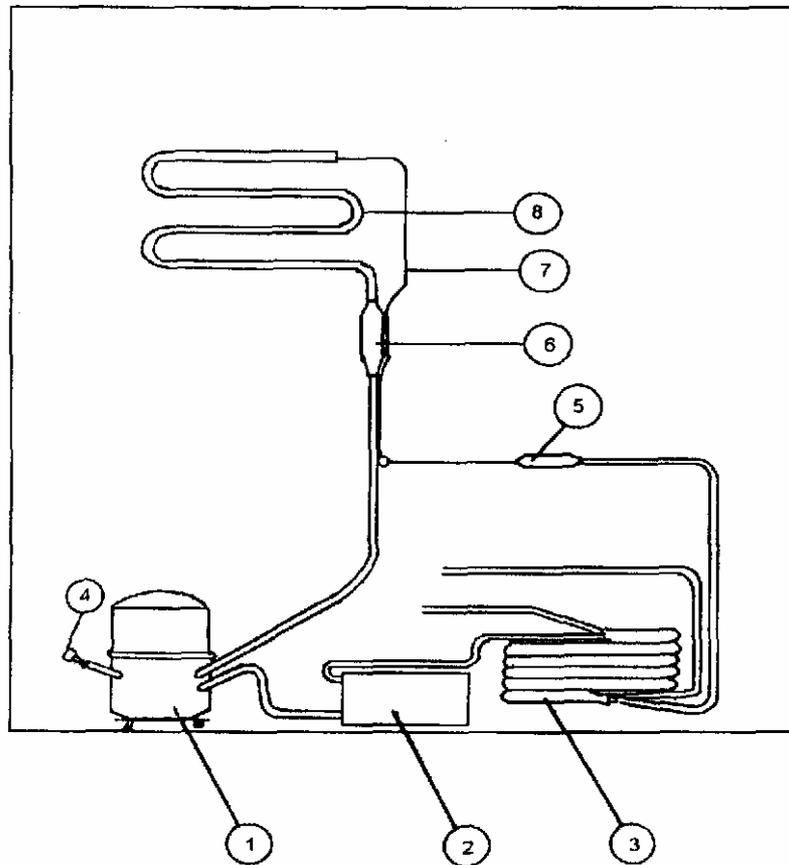
- 1 - Chambre à écume
- 2 - Collecteur pour vaporisateur
- 3 - Bouchons pour collecteur
- 4 - Collecteur de décharge
- 5 - Electrovanne entrée eau
- 6 - Echangeur gaz-eau
- 8 - Garniture évaporateur
- 9 - Évaporateur
- 10 - Ensemble raccord trop-plein
- 11 - tuyau décharge trop-plein
- 12 - Pompe
- 13 - filtre mécanique petit lac
- 14 Ensemble raccord alimentation pompe
- 15 - Tube alimentation pompe
- 16 - Ensemble raccord refoulement pompe
- 17 - Tube refoulement pompe
- 18 - Tube alimentation
- 19 - Ensemble raccord décharge récipient
- 20 - Tube décharge récipient
- 21 - Vaporisateur-
- 22- Chambre intérieure.

Schéma frigorifique Condensation à air



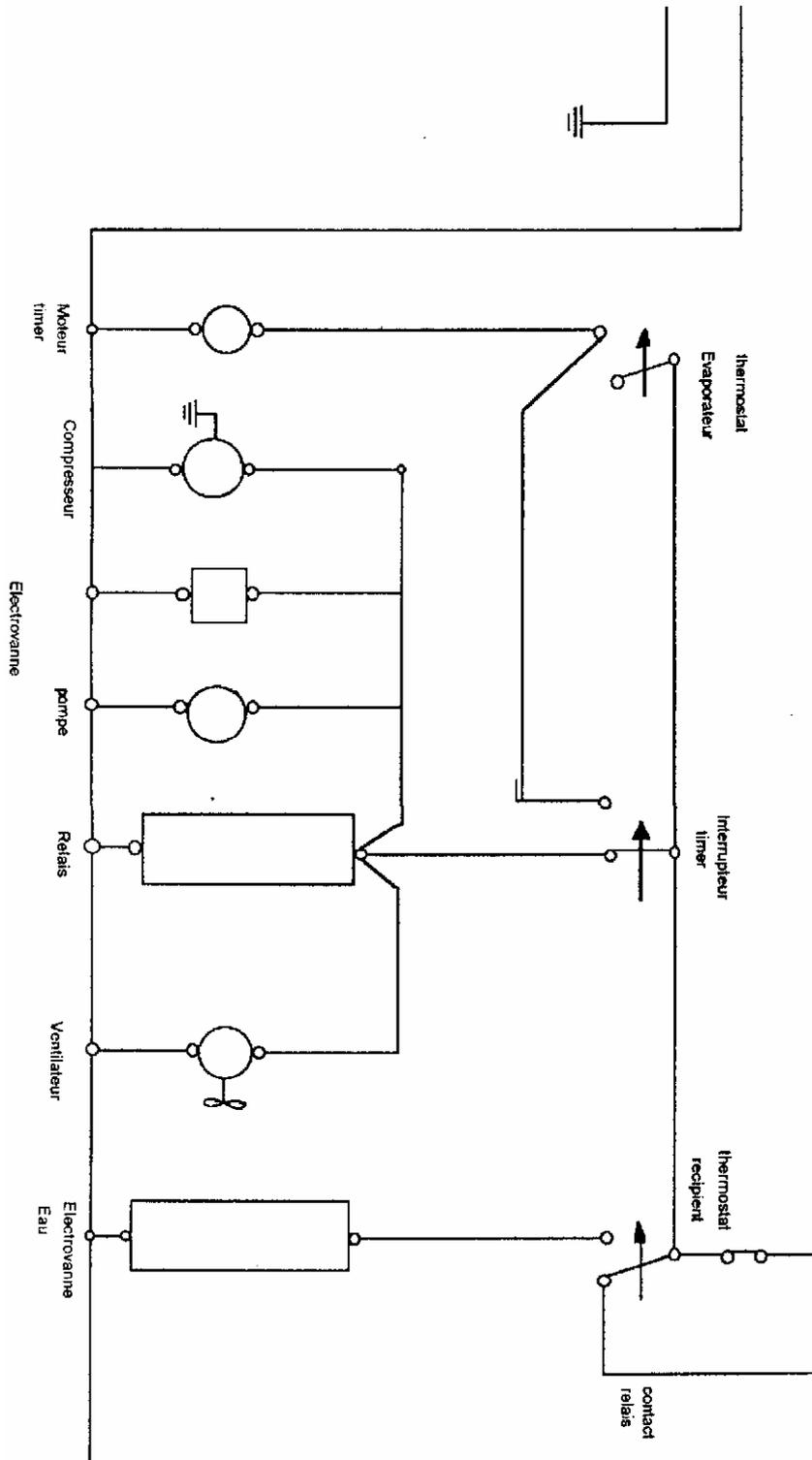
- 1 - Compresseur
- 2 - Echangeur gaz-eau
- 3 - Condenseur
- 4 - Moto ventilateur
- 5 - Filtre tamis moléculaires
- 6 - Evaporateur
- 7 - Tube aspiration
- 8 - Vanne recharge

Schéma frigorifique Condensation à eau



- 1 - Compresseur
- 2 - Echangeur gaz-eau
- 3 - Condenseur
- 4 - Vanne recharge
- 5 - Filtre tamis moléculaire
- 6 - Tube aspiration
- 7 - Capillaire
- 8 - Evaporateur

Schéma électrique



VII. MEUBLE FRIGORIFIQUES

VII-1 Généralités

Un meuble frigorifique de vente est destiné en premier lieu à exposer ou présenter les denrées alimentaires aux consommateurs en d'en faciliter la vente.

Le meuble est refroidi par une machine frigorifique permettant de maintenir au sein de son volume utile, à une température déterminée, les denrées qui sont placées, préalablement portées à une température au plus égale à celle-ci.

Un meuble frigorifique commercial ouvert ne peut généralement pas refroidir les denrées introduites, il peut tout au plus les maintenir en température.

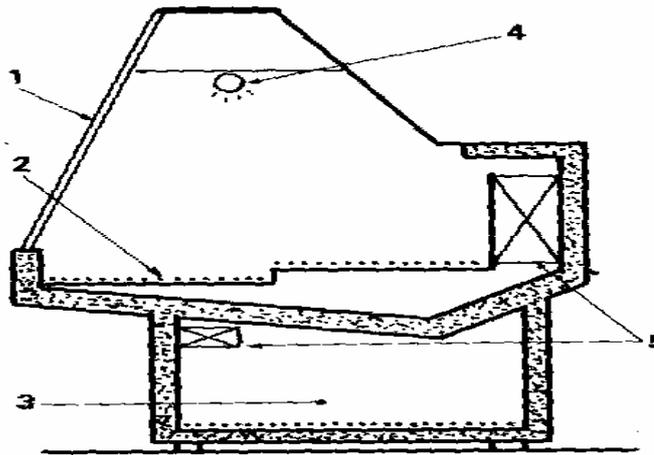
Par définition, il ne comporte pas des parois opaque dissimulant les denrées à la vue de la clientèle.

Le service de ces meubles peut être effectué par le personnel ou laissé à la clientèle.

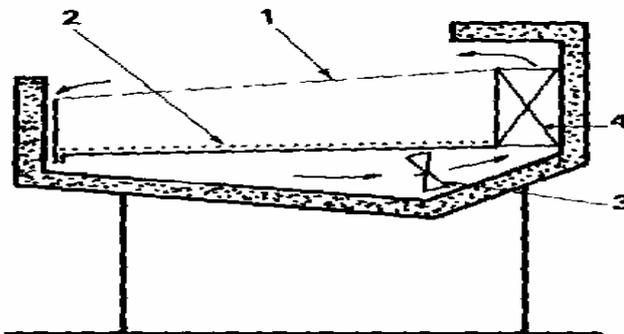
VII-2 Comptoirs frigorifiques

Un comptoir frigorifique est Un meuble ouvert à libre service par le personnel, assurant l'exposition des denrées sur une faible épaisseur. Il peut comporter en outre une réserve close pour l'entreposage des denrées en attente des ventes.

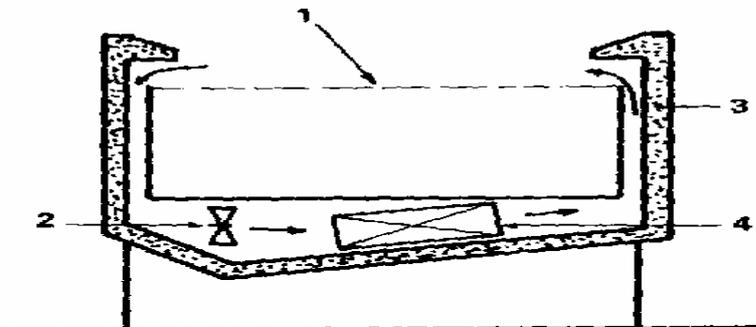
Les comptoirs sont parfois appelés également meubles horizontaux ouverts. Ils sont principalement réservés à la vente des viandes, de la charcuterie, des produits à base de viande des plats cuisinés ainsi que des fruits, légumes, pâtisseries et fromage à la coupe Ils peuvent être également utilisés pour les produits laitiers



a) *En convection naturelle, avec réserve, service arrière.*
 1. Vitre ; 2. Surface d'exposition ; 3. Réserve ;
 4. Éclairage ; 5. Évaporateurs.



b) *En convection forcée, service avant.*
 1. Limite de chargement ; 2. Surface d'exposition ;
 3. Ventilateur ; 4. Évaporateur.



c) *En convection forcée, service avant et arrière.*
 1. Limite de chargement ; 2. Ventilateur ; 3. Isolation ;
 4. Évaporateur.

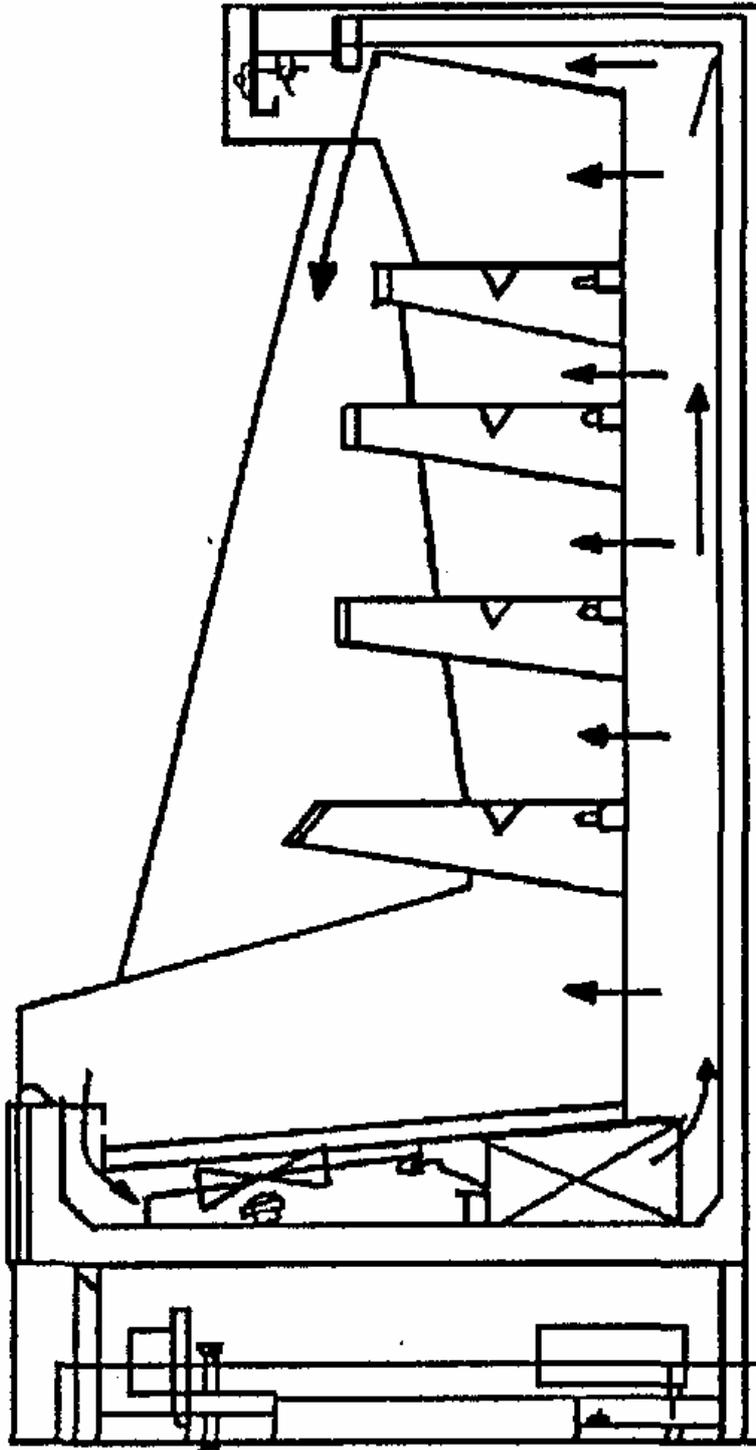
--- Comptoirs frigorifiques

VII-3 MEUBLE POUR LES DENRES REFRIGERES

Pour les aliments réfrigérés, les meubles verticaux peuvent être refroidis en convection naturelle mais ils sont le plus souvent en convection forcée.

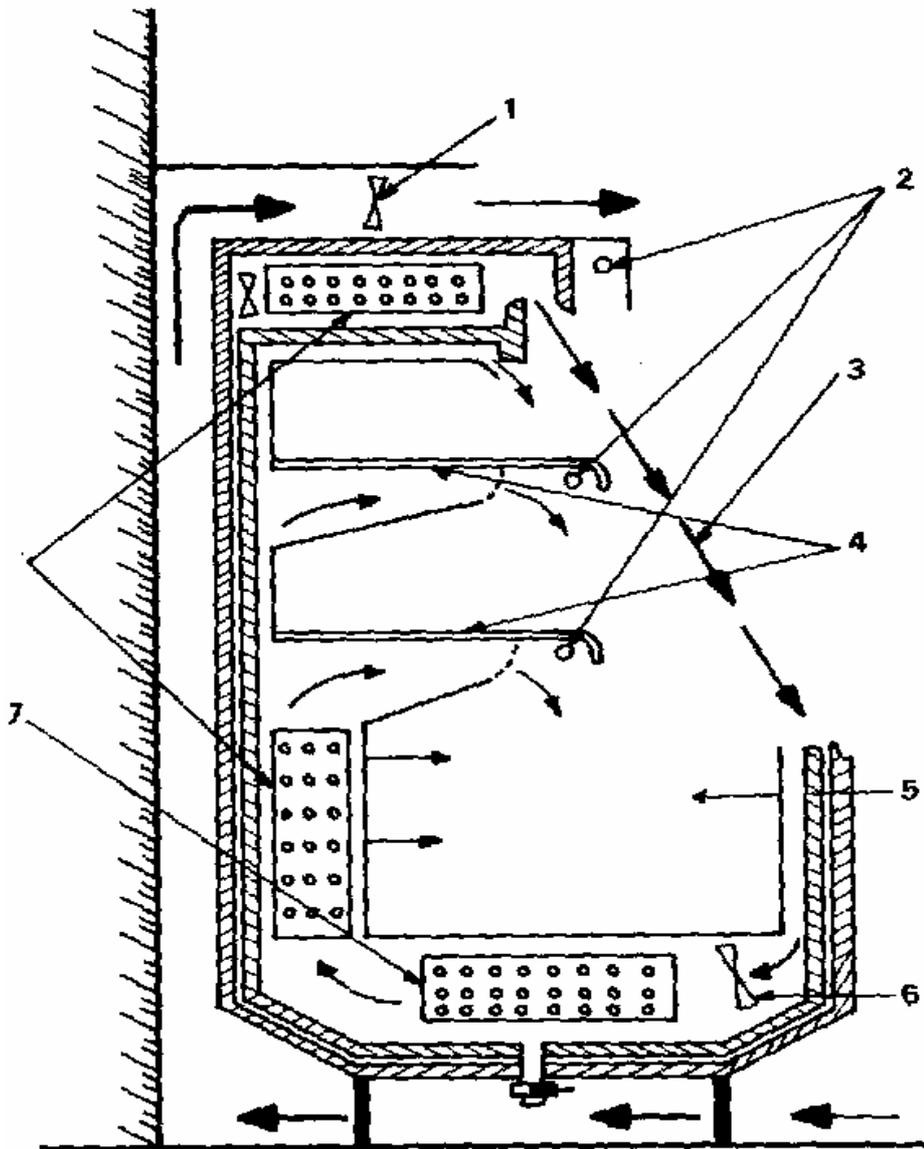
Dans le cas de la convection naturelle les meubles sont appelés de façon incorrecte meubles statiques Ils sont refroidis par des évaporateurs situés contre la paroi arrière et au niveau des étagères ;celle-ci sont généralement fixes

Dans les meubles en convection forcée, l'air, refroidi par circulation en contact d'un évaporateur, est pulsé par des ventilateurs au niveau des denrées placées dans le bac et sur les étagères par une sorte de plaque perforée disposée devant la paroi isotherme qui forme l'arrière de l'appareil.



VII-4 MEUBLE POUR LES DENRES CONGELEES OU SURGELEES

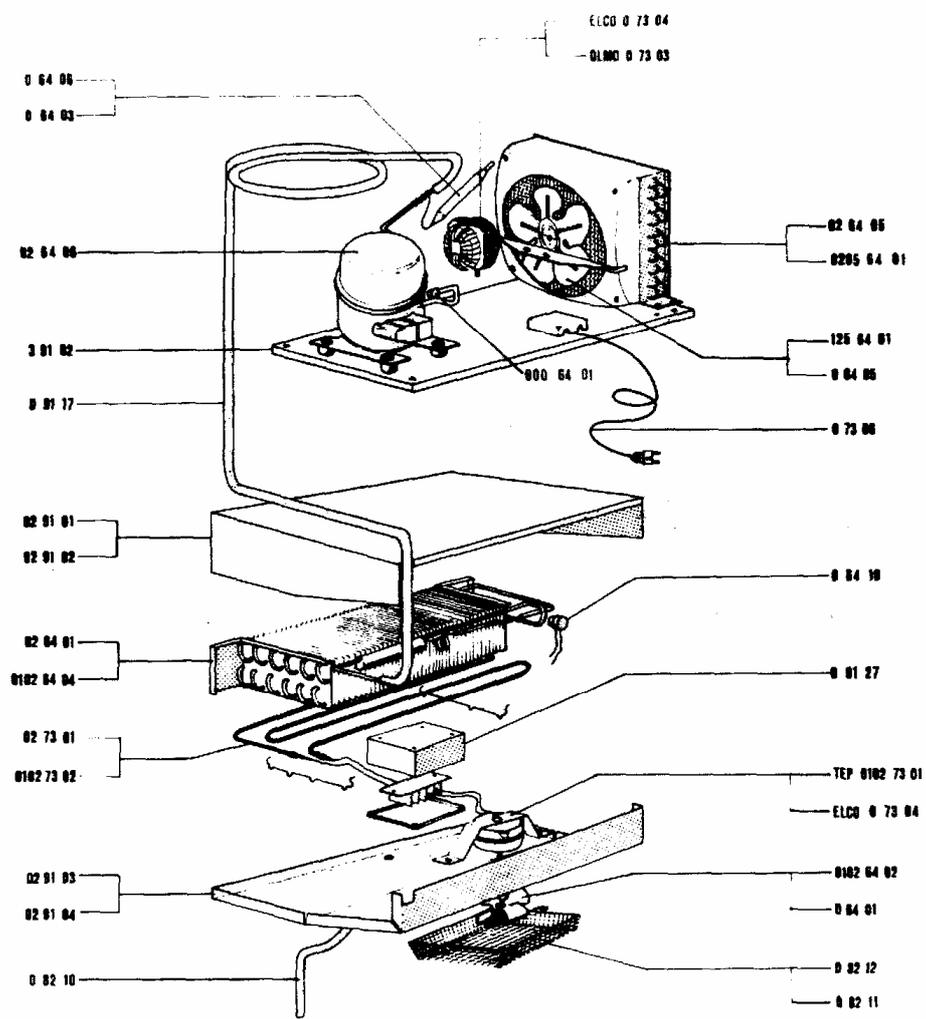
Pour les produits congelés ou surgelés, le refroidissement est généralement assuré en convection forcée ; le froid est réparti de façon à créer au niveau des étagères un rideau d'air, isolant les plaques des denrées de l'ambiance du magasin. Sur certains meubles, la paroi avant le fond du bac inférieur ainsi que la paroi arrière du meuble comportent une ou deux plaques métalliques parallèles, ménage des gaines pour la circulation de l'air et où sont situés les serpentins évaporateurs et les ventilateurs.



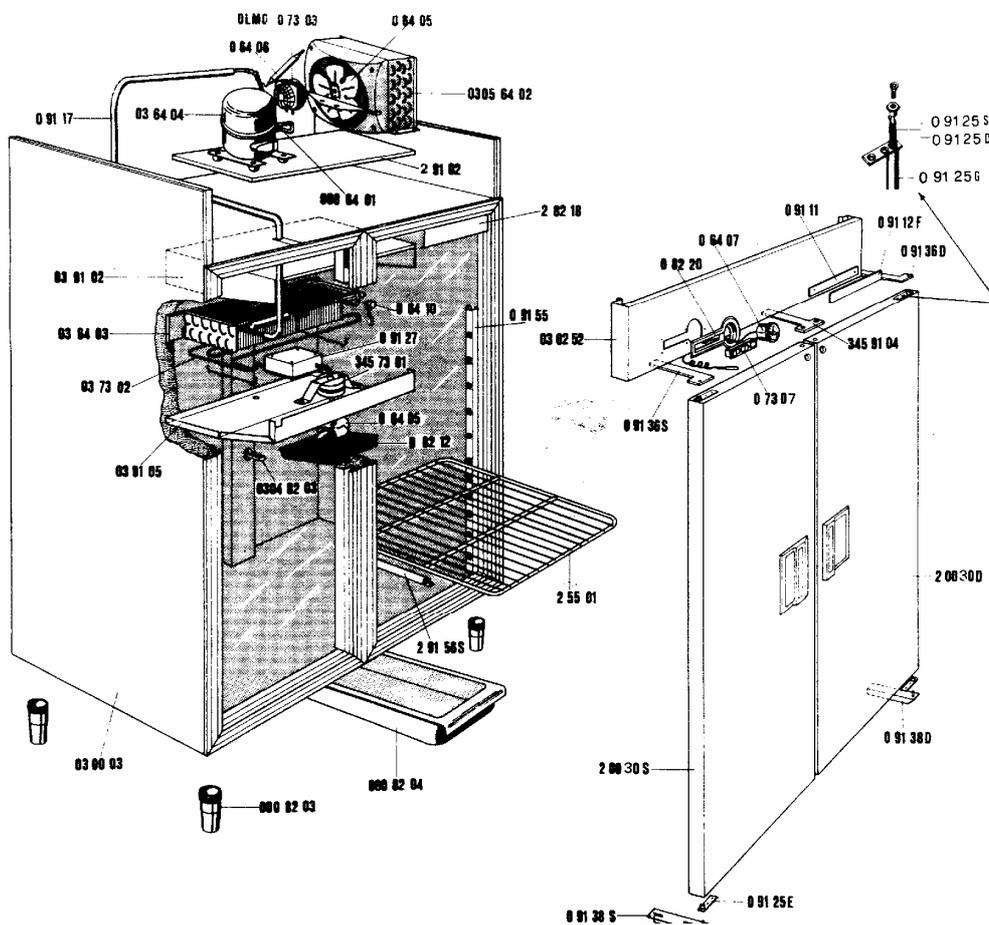
– Coupe schématique d'un meuble vertical pour denrées congelées à deux circuits d'air distincts.
 1. Ventilateur ; 2. Tubes d'éclairage ; 3. Rideau d'air ; 4. Étagères ; 5. Bac à denrées ; 6. Ventilateur ; 7. Évaporateurs.

Armoires commerciales

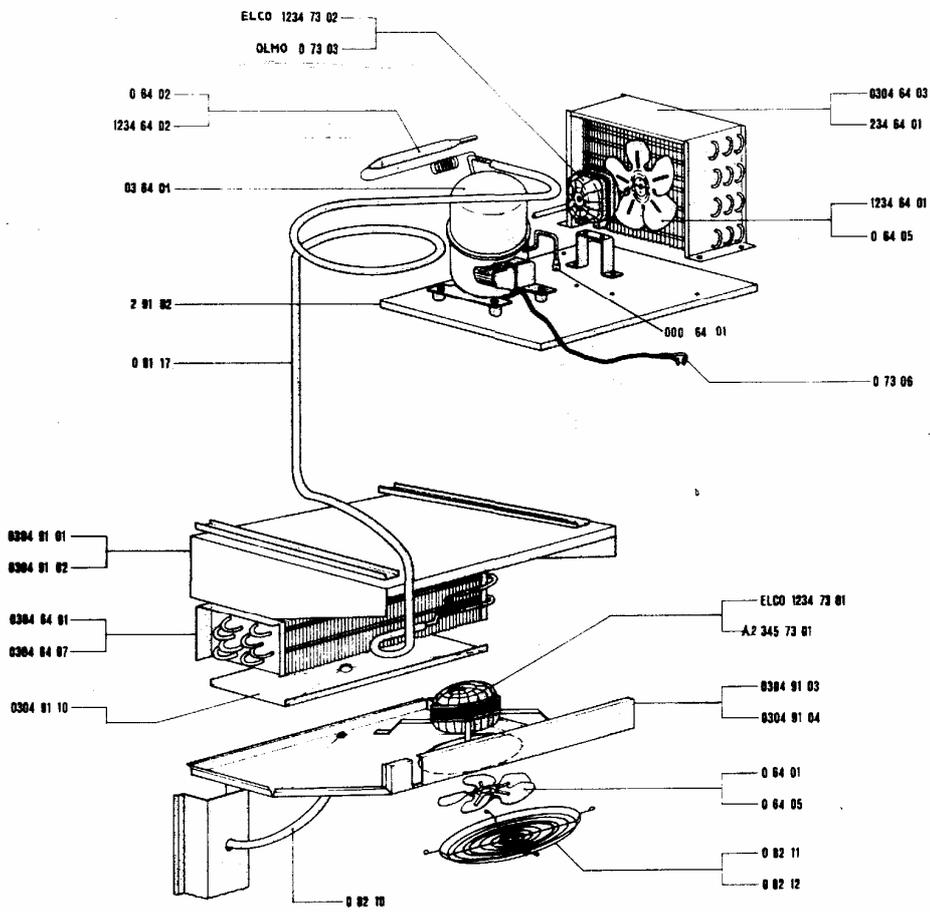
**700
B.T.**



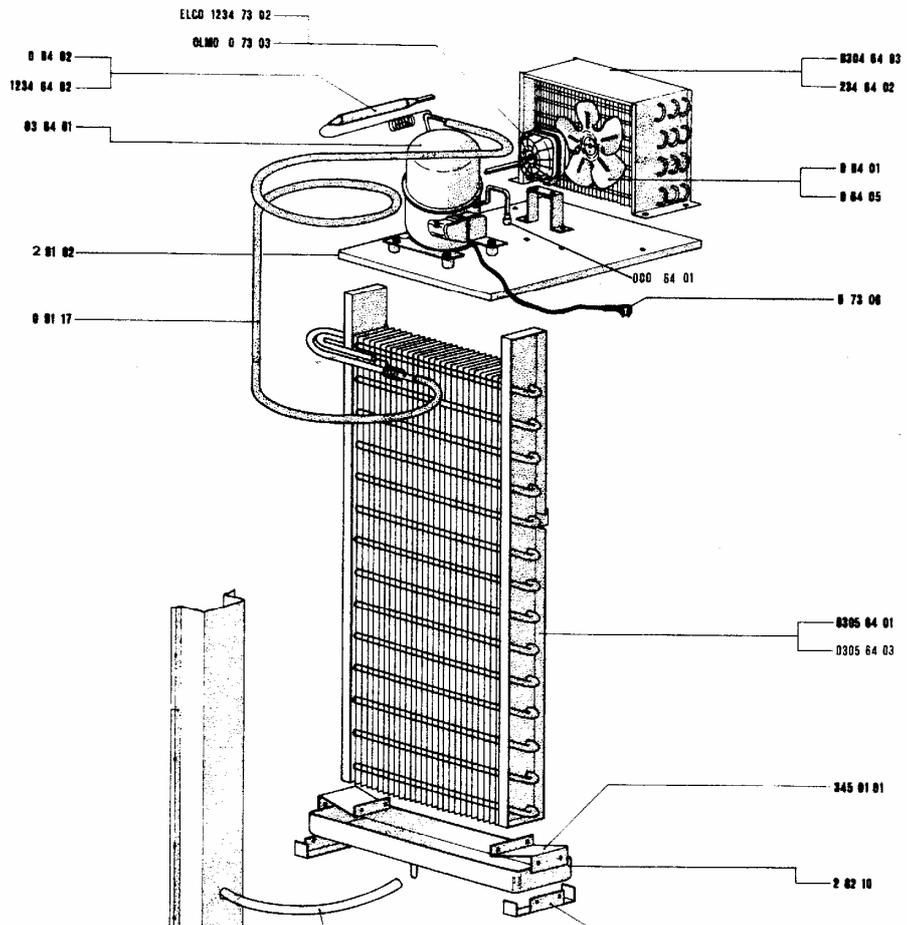
1000
B.T.



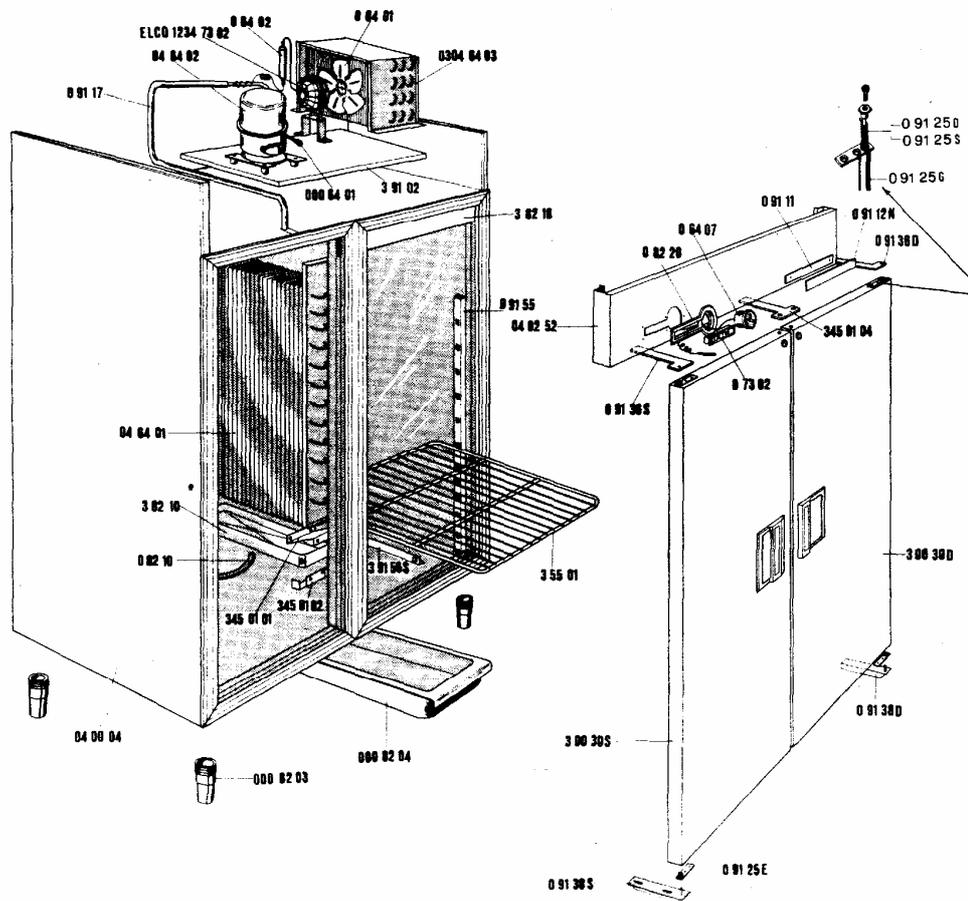
1000
T.N.



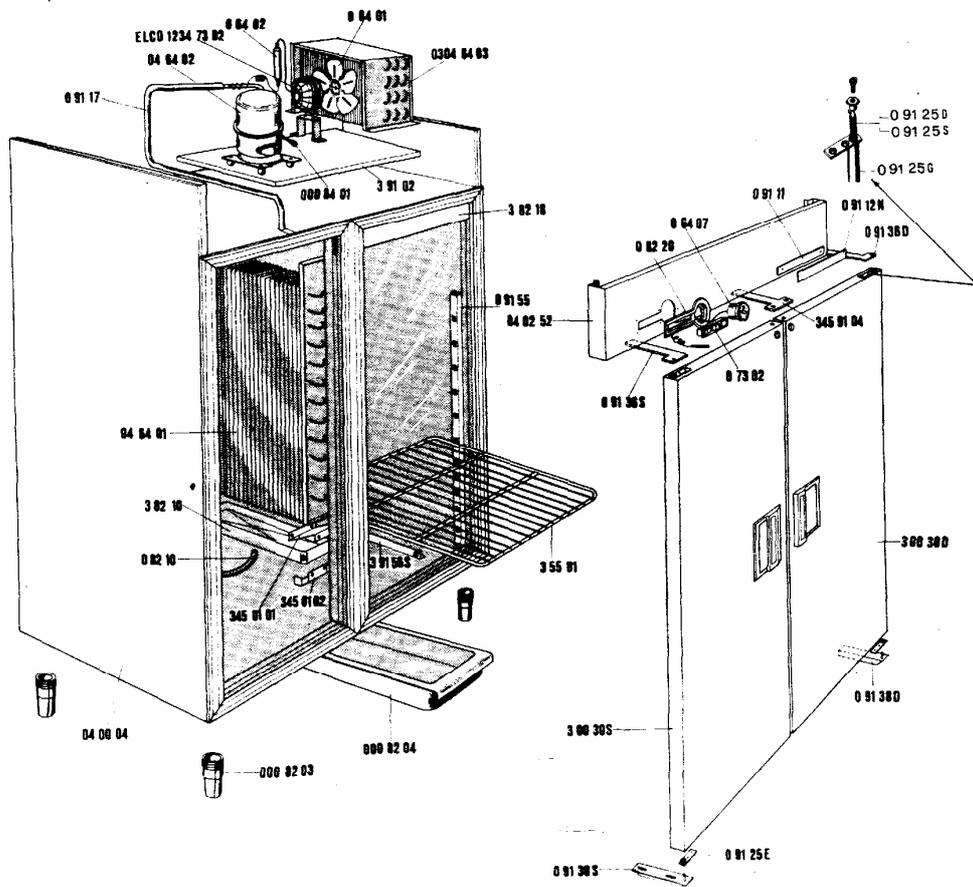
1000 STATICO



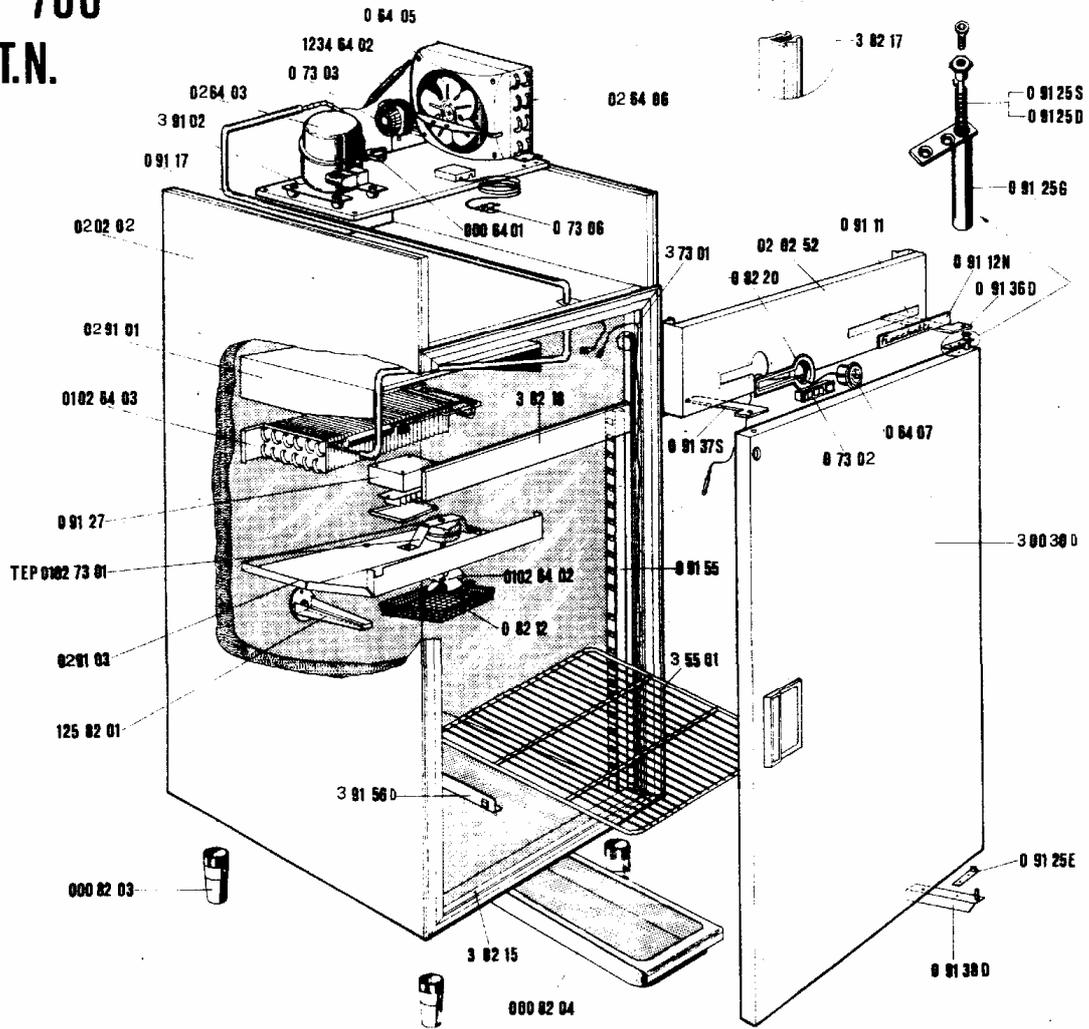
1500 STATICO



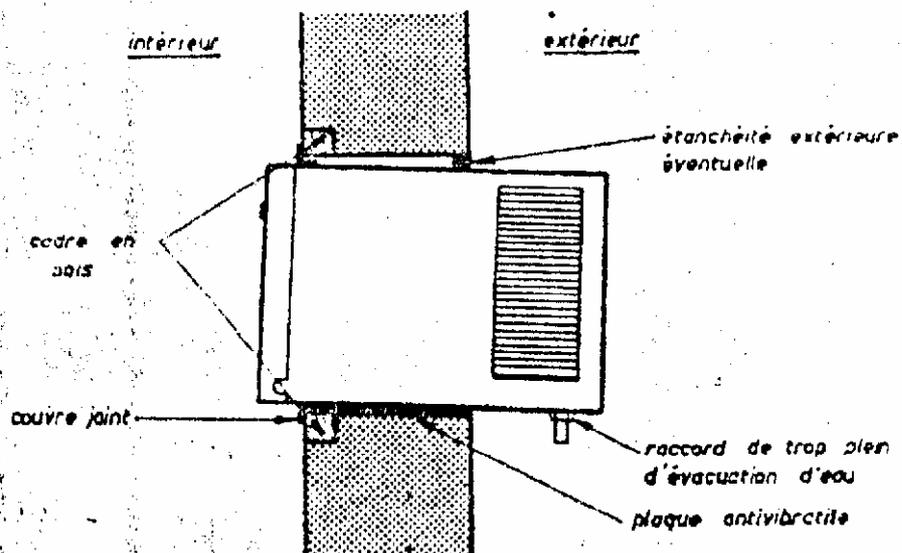
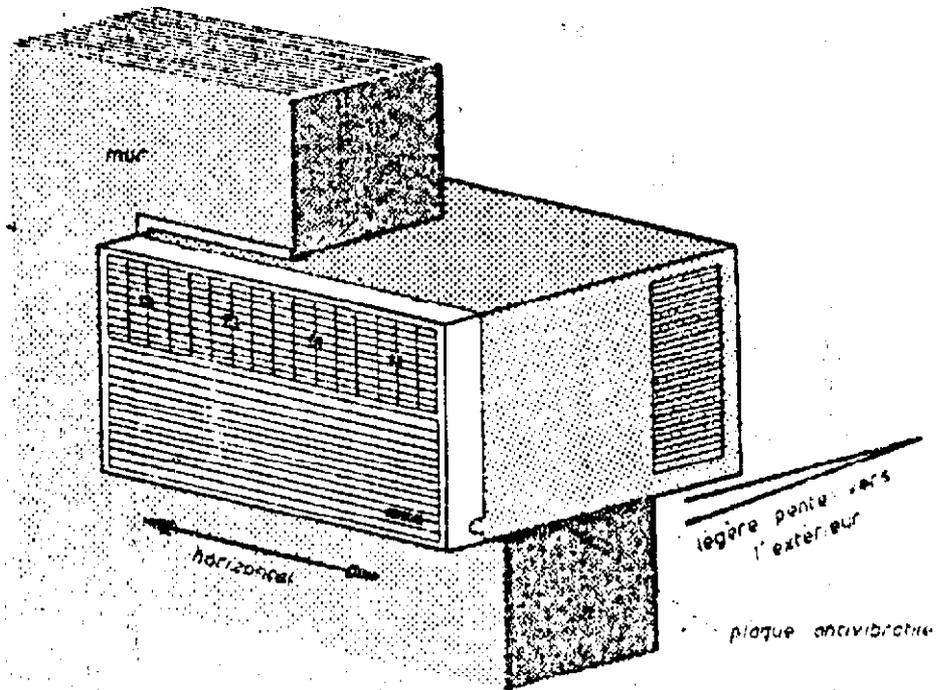
1500 STATICO



700
T.N.



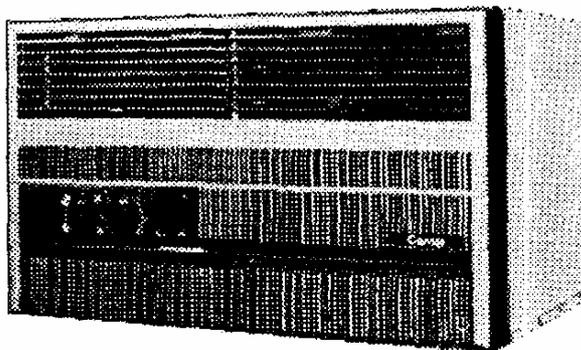
VIII LES CLIMATISEURS INDIVIDUELS



CLIMATISEURS MONOBLOC TYPE " WINDOW "

Climatiseurs individuels monobloc à air

Puissances nominales
Froid seulement : 1,8-5,4 kW (51 AC)
Chauffage par pompe à chaleur:
1,7-3,6 kW (51 AQ)



L

es climatiseurs individuels Carrier série 51 AC-AQ sont offerts en disposition horizontale (2 modèles) ou verticale avec commande intégrée (3 modèles). Cinq modèles horizontaux sont également disponibles avec commande à distance en accessoire.

Les exécutions 51 AC 006 à 51 AC 219 fonctionnent en refroidissement uniquement, alors que les 51 AQ 006 et 51 AQ 214 peuvent fonctionner en froid ou en pompe à chaleur. Ces appareils ne créent aucun courant d'air gênant grâce à des grilles de soufflage orientables et à leurs trois allures (Je ventilation (sauf 51 AQ 006 à 2 allures).

Caractéristiques essentielles

- Compresseur hermétique très silencieux
- Thermostat de régulation été-hiver
- Filtre régénérable très efficace
- Prise d'air extérieur de ventilation
- Dispositif d'évacuation des condensats
- Batterie électrique pour chauffage d'appoint des modèles en pompe à chaleur (51 AQ)
- Prolongateur (1 mètre) pour commande à distance (51 AC 114-219).

Accessoires

- Batterie électrique (sauf 51 AQ, standard)
- Grille métallique de protection pour montage fixe
- Accessoires pour montage fixe en fenêtre (modèles X et Z)
- Accessoires pour montage mobile en fenêtre (tous modèles)
- Hublot d'obturation pour montage mobile : type simple pour modèles verticaux (Z), type double pour modèles horizontaux (X et commande à distance)
- Extension annulaire de conduit d'air
- Bac à condensats (51 AQ)
- Programmateur de marche (51 AC 011 à 219)
- Composants pour commande à distance (51 AC 011 à 219, 51 AQ 214)

Platine de commande à distance
 en accessoire pour modèles
 51 AC 011 à 219, 51 AQ 214 (la photo de tête)

Caractéristiques techniques

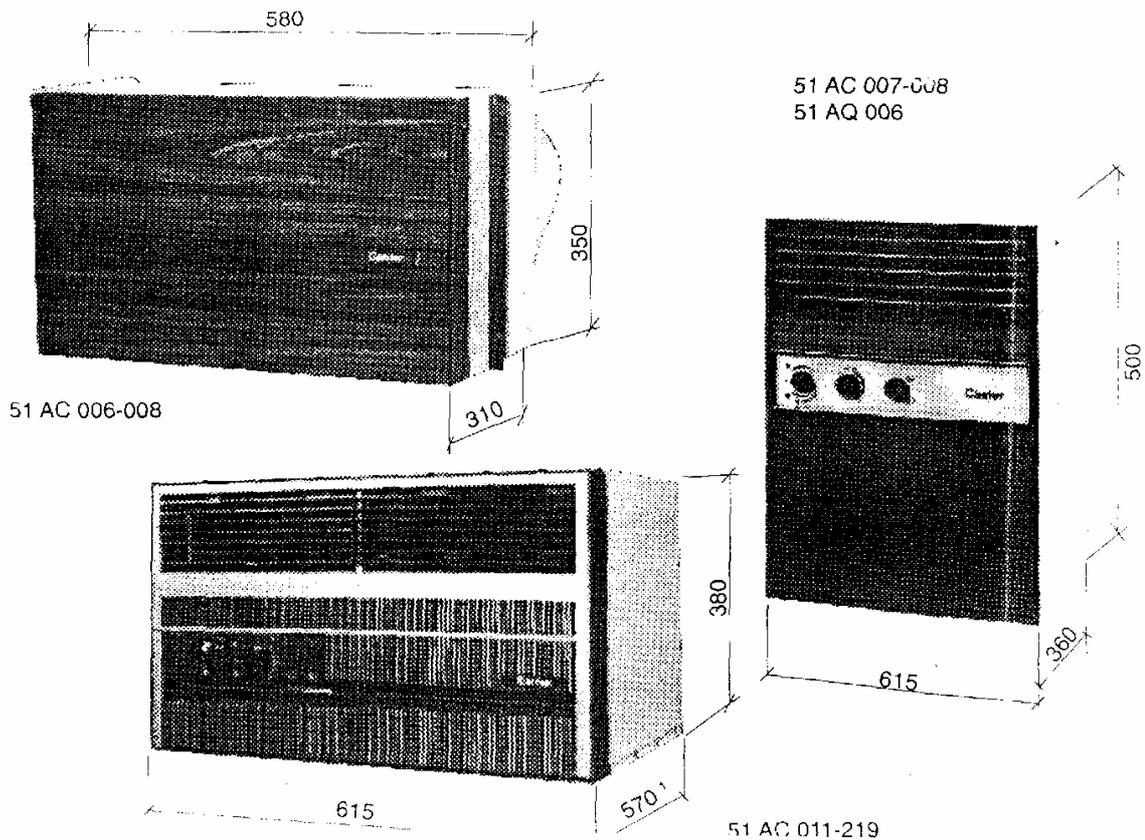
Disposition	Débit d'air maxi l/s	Puissance kW	Pompe à chaleur ³	Déshumidification l/h	Puissance résistance électrique kW	Puissance absorbée kW			Intensité absorbée totale A ²		Poids net kg	
						Froid seul	Avec batt. électr.	Pompe à chaleur	Froid	Chauff.		
Refroidissement seulement												
51AC006	Horizontale	100	1,83	-	0,8	1,65	0,98	1,85	-	5,0	8,0	32
51AC008	(X)	111	2,27	-	1,2	1,65	1,30	1,85	-	6,4	8,0	33
51AC007	Verticale	111	1,89	-	0,85	1,65	0,96	1,85	-	4,8	8,0	34
51AC008	(Z)	111	2,33	-	1,25	1,65	1,29	1,85	-	6,2	8,0	34
51AC011	Horizontale	153	3,08	-	1,1	1,87	1,34	1,91	-	6,5	8,4	45
51AC114	avec	186	3,95	-	1,5	2,72	1,81	3,04	-	8,3	13,4	53
51AC117	commande	186	4,83	-	2,0	2,72	2,22	3,04	-	10,2	13,4	56
51AC219	à distance	203	5,42	-	2,5	2,72	2,70	3,04	-	13,3	13,4	66
Refroidissement et pompe à chaleur												
51AQ214	Horizontale avec commande à distance	178	3,81	3,66	1,5	2,72	1,62	3,04	1,52	7,8	13,4	53

¹ Basée sur 27°C b.s. / 19°C b.h. de reprise d'air et 35°C d'air extérieur.

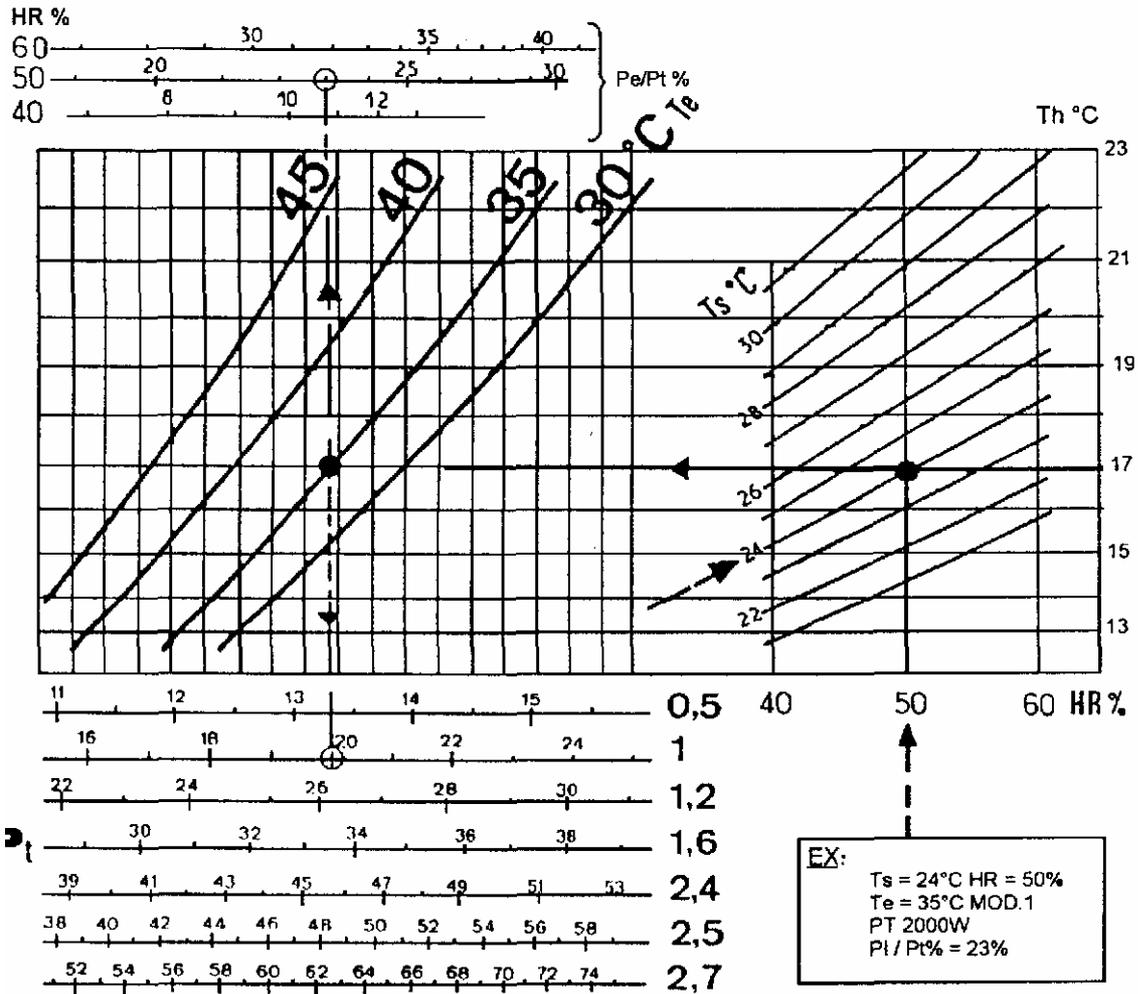
² Basée sur 21°C b.s. de reprise d'air et 8°C d'air extérieur.

³ Fusible à prévoir pour tous modèles : 16 A. - Tension d'alimentation : 220/240 V-1-50.

Dimensions, mm

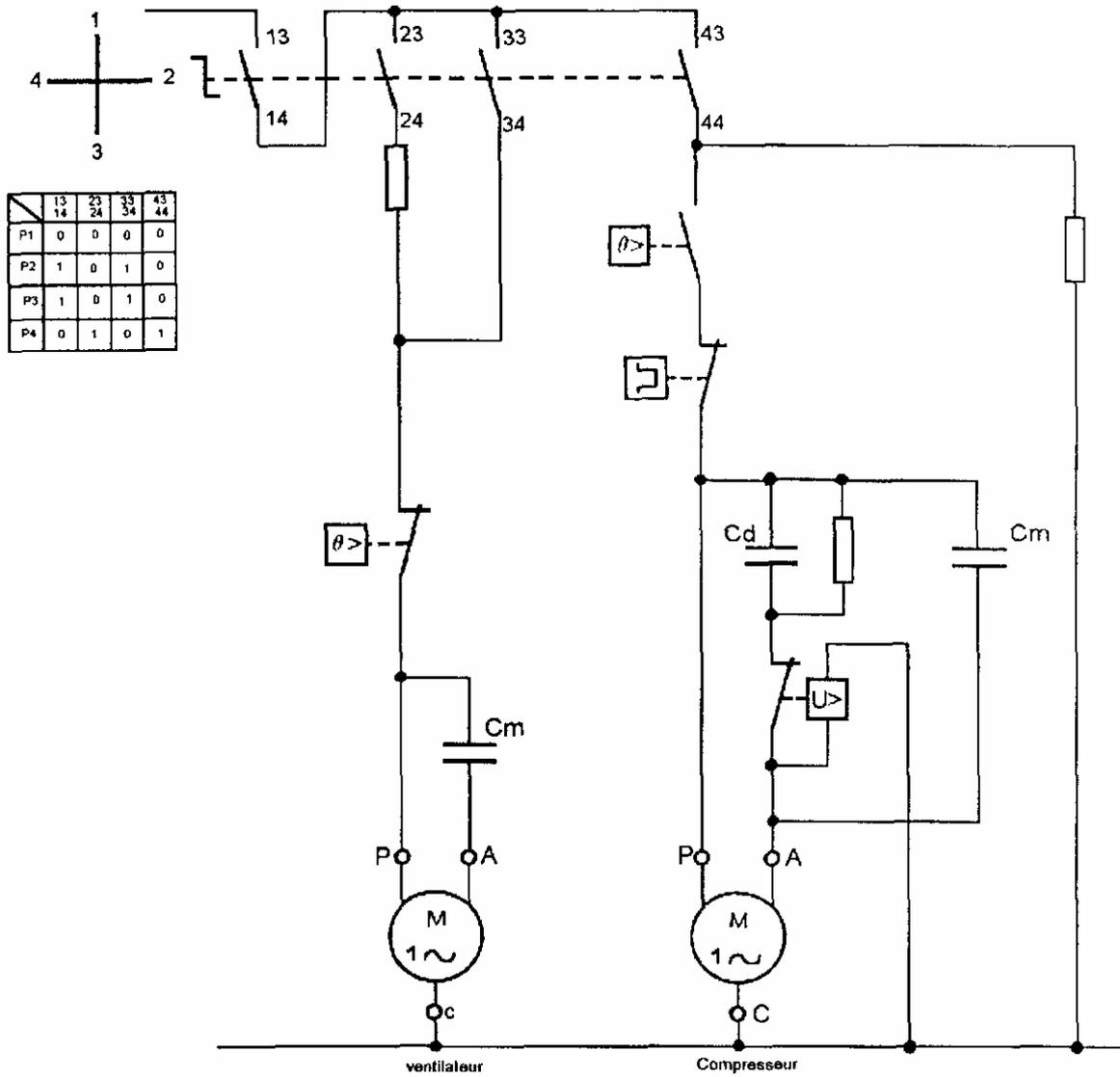


CLIMATISEUR TYPE WINDOW

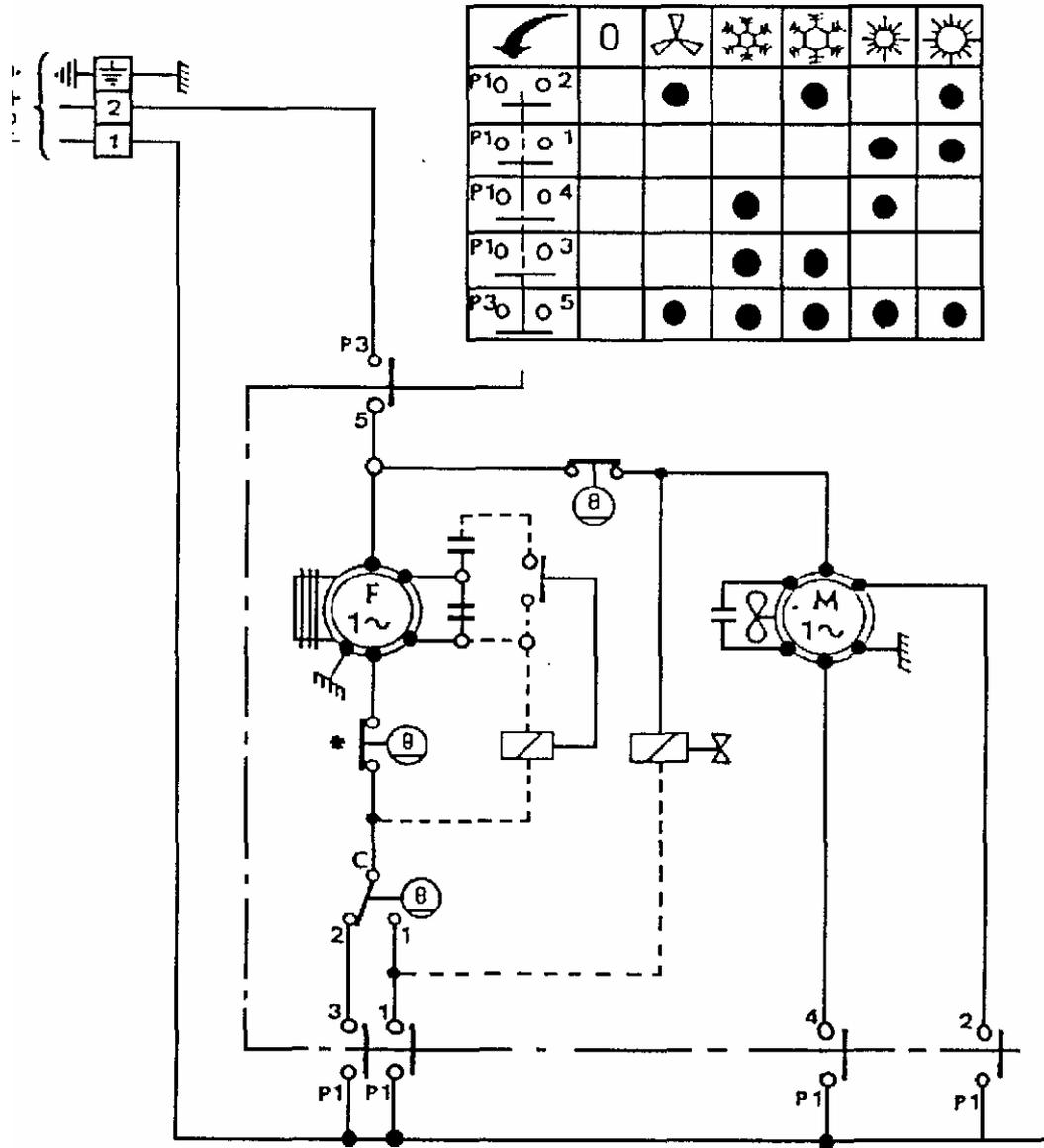


Pt (en 100 W) = Puissance frigorifique totale
 PI = Puissance frigorifique latente
 Te = Température sèche air extérieur
 Ts = Température sèche d'entrée d'air
 Th = Température humide entrée d'air
 HR = Hygrométrie entrée d'air

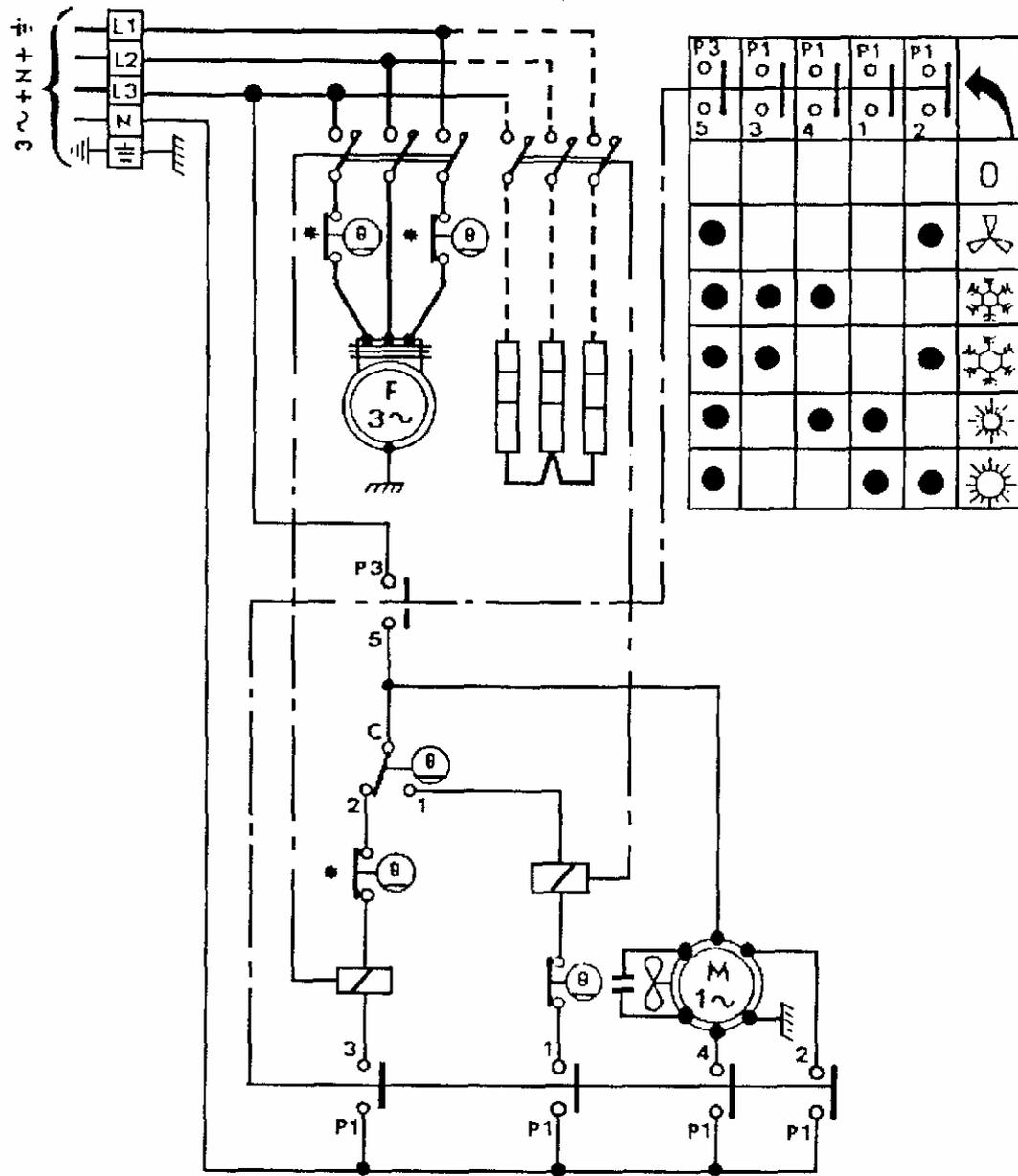
CLIMATISEUR TYPE WINDOW



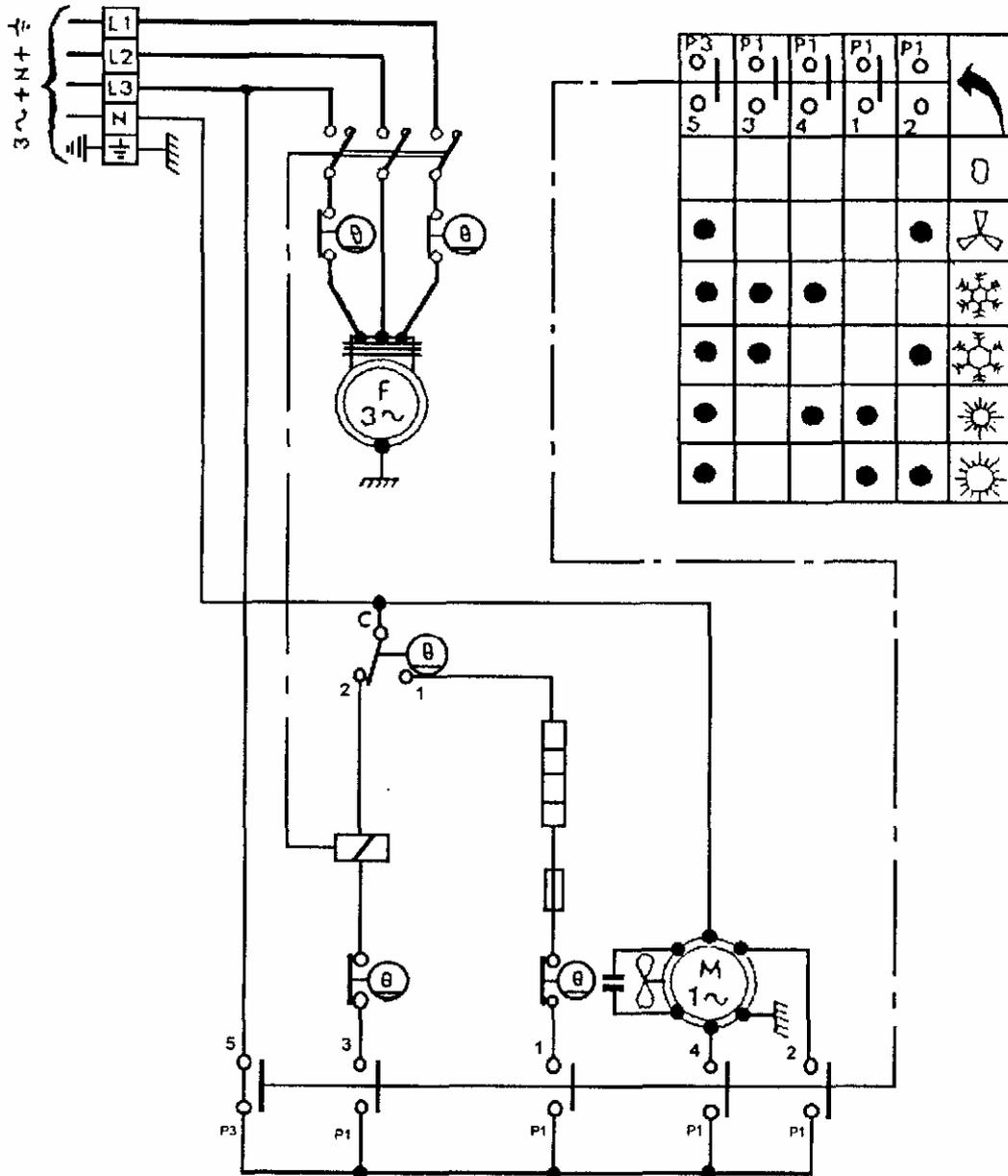
CLIMATISEUR TYPE WINDOW



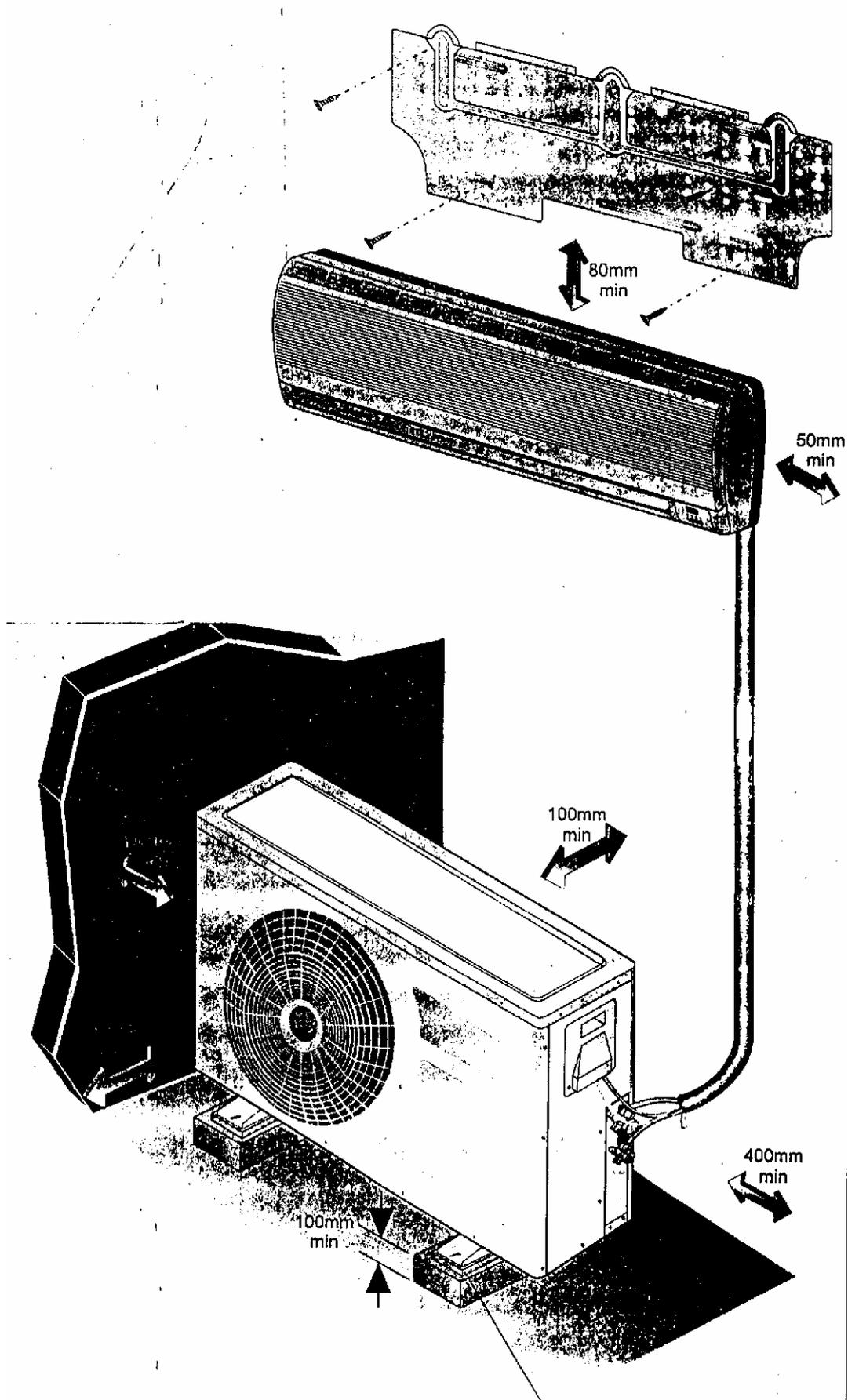
CLIMATISEUR TYPE WINDOW



CLIMATISEUR TYPE WINDOW



CLIMATISEUR SPLIT SYSTEME



Branchements électrique :

Pour brancher l'élément *intérieur* à l'élément extérieur, on utilise les câbles électriques suivants, avec protection pour usage externe :

- câble à fils multiples (220 - 240v 50 Hz)

- 5 fils x 1,5 mm²

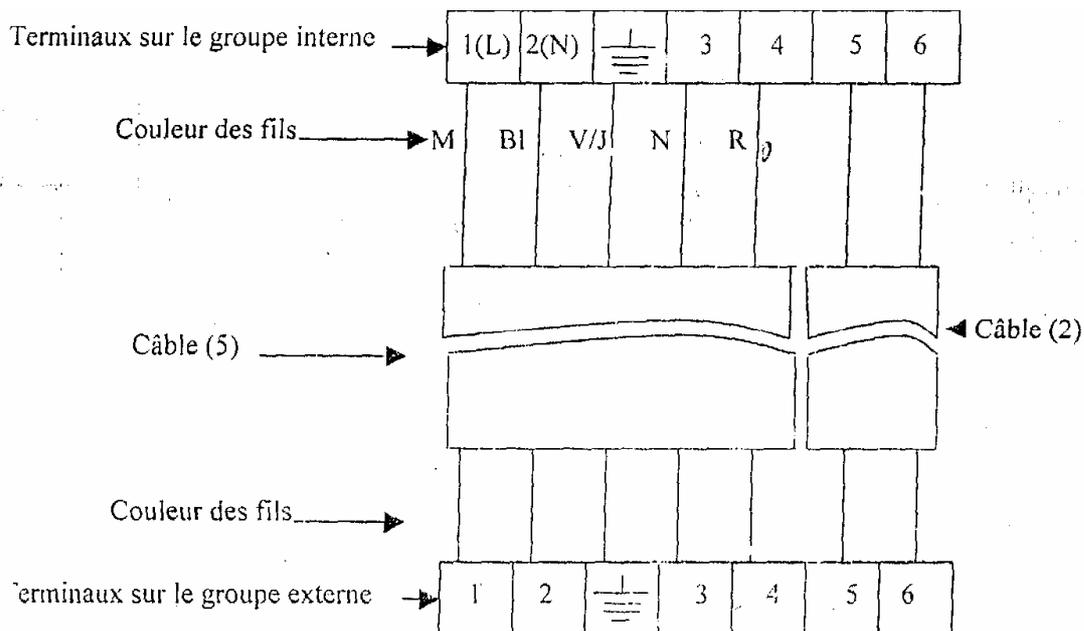
- 2 fils x 1,5 mm² pour bas voltage (fourni avec l'élément)

- et nous préparons les *extrémités* du câble à fils multiples (7) pour le branchement

- nous connectons les extrémités du câble aux terminaux des éléments intérieur et extérieur

- Et attachons le câble électrique à fils multiples avec les crampons.

Exemple :



Avantages :

Ce sont des appareils :

- Précis (grande sensibilité, temps de réponse faible)
- Fiables
- Faciles à utiliser
- Adaptables à la plupart des applications
- Permettant la communication à distance

Ils offrent un gain de temps au montage et, la distance entre les sondes et le régulateur peut être importante (100 m)

Montage :

- les matériels sont généralement prévus pour être montés en façade ou un rail **DIN** ou en montage mura)

- précautions d'installation

Pour obtenir un fonctionnement correct d'un régulateur, il y a des règles d'installation à respecter : **il** faut notamment éviter de placer ces appareils dans des locaux :

- à humidité relative très élevée

- à atmosphères agressives et polluantes

- à fort rayonnement solaire

- soumis à vibrations

- exposé à des projections d'eau

- près d'interférences magnétiques :

- il faut également éviter la proximité entre les câbles des sondes

Taches terminales :

- Remettre tous les couvercles de manière appropriée

- Remplir les espaces dans le mur, entre les bords du trou et la tuyauterie, avec un isolant ou mastic.

- Fixer le long du mur les câbles et tuyau avec colliers

- Faire fonctionner le climatiseur avec le client, avec explication de toutes ses fonctions.

- Remettre les manuels d'installation et de fonctionnement au client.

Précautions :

Ne montez pas et ne placez pas d'objets sur le climatiseur

- Ne tirez pas sur le cordon d'alimentation

- Mettez l'appareil hors tension quand vous prévoyez une longue période d'inutilisation

Ne dirigez pas le flux d'air vers un feu ouvert ou appareil de chauffage

Coupez l'alimentation électrique fiche du cordon avant de nettoyer le climatiseur ou

de changer son filtre d'air, utilisez toujours l'appareil avec son filtre à air N'utilisez

pas de gaz inflammable près du climatiseur

ENTRETIEN :

Nettoyage de l'unité intérieure :

Nous nettoyons l'unité intérieure avec un linge humecté d'eau froide ou chaude ; essayons ensuite avec un linge doux, propre et sec

Faites fonctionner en mode ventilation seul pour faire en sorte que les organes internes soient secs

Déposer de la grille d'admission pour enlever la poussière à l'aide d'un trotteur 'Nettoyage du filtre, si la saleté s'est accumulée sur le filtre à air, le débit d'air sera réduit, ce qui diminuera les performances et augmentera le bruit de fonctionnement On peut nettoyer le filtre par un aspirateur ou par l'eau, et après nous le laissons sécher dans un endroit à l'ombre avant de le réinstaller dans le climatiseur

Connecter les tuyaux de manomètre aux raccords de climatiseur « Haut » et « Bas ».

Faites fonctionner le groupe pendant 10-15 minutes puis faites contrôler la charge de l'installation réfrigérante Vérifier la pression du côté gaz, si les pressions actuelles sont inférieures, Il faut ajouter de la charge.

Module : GUIDE DES TRAVAUX PRATIQUES

I. TP 1 : intitulé du TP Montage d'un évaporateur.

I.1. Objectif(s) visé(s) :

Réaliser la mise en place de l'évaporateur sur un appareil ménager.

I.2. Durée du TP: 04 heures

I.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

a) Equipement :

- Appareil ménager.
- Evaporateur.
- Poste oxyacetylenique.
- Vis de fixation.

b) Matière d'œuvre :

- Baguette d'argent
- décapent

I.4. Description du TP :

- Montrer un évaporateur monter sur un appareil ménager
- Présenter le rôle et décrire le fonctionnement d'un évaporateur.

I.5. Déroulement du TP

Si l'évaporateur a été livré sans tube d'aspiration ni tube capillaire.

a) Braser sur le raccord d'aspiration de l'évaporateur un tube de longueur suffisante pour le relier au tube d'aspiration.

b) Braser sur l'orifice d'admission du liquide de l'évaporateur un tube capillaire de longueur suffisante

- *Introduire le tube d'aspiration et le tube capillaire par le trou percé dans le panneau arrière du appareil ménager*
- *Disposer l'évaporateur à l'intérieur du appareil ménager .*
- *Visser les vis de fixation pour maintenir solidement l'évaporateur*
- *Mandriner , puis braser le raccord du tube d'aspiration .*

II. TP 2 : MONTAGE D'UN CONDENSEUR

II.1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser la mise en place d'un condenseur

II.2. Durée du TP : 04 heures

II.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

c) Equipement :

- Condenseur à air.
- Appareil ménager .
- Boite mécanicien complète .
- Poste oxy – acétylénique.

d) Matière d'œuvre :

- Baguette d'argent.
- Décapant.
- Vis de fixation.

II.4. Description du TP :

- montrer un condenseur monte' sur un appareil ménager .
- Présente et décrire le fonctionnement d'un condenseur.

II.5. Déroulement du TP

- Vérifier l'étanchéité' du condenseur (peut se faire dans un bassin d'eau).
- Disposer le condenseur à son endroit prévu .
- Visser les vis de fixation pour maintenir solidement le condenseur.
- Mandriner , puis braser le condenseur au circuit frigorifique.

III. TP 3 : MONTAGE D'UN DESHYDRATEUR

III.1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser le raccordement de deshydrateur sur le circuit frigorifique

III.2. Durée du TP: 02 heures

III.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

a) Equipement :

- deshydrateur .
- Appareil ménager .
- Poste oxy – acétylénique.

b) Matière d'œuvre :

- baguette d'argent.
- Décapant.
- Outil à évaser

III.4. Description du TP :

- montrer un déshydrateur monté sur un appareil ménager .
- Présente et décrire le fonctionnement d'un déshydrater .

III.5. Déroulement du TP

- Nettoyer l'extrémité de tube de condenseur, à l'intérieur et à l'extérieur avec l'outil à évaser.
- Ajuster le déshydrater dans le tube du condenseur et s'assurer que la flèche est bien orientée dans le sens d'écoulement de fluide.
- Braser le déshydrater sur le tube de condenseur et s'assurer que le cordon ne fuit pas.

IV. TP 4 : BRANCHEMENT DE TUBE CAPILLAIRE

IV.1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser le raccordement du tube capillaire au deshydrateur .

IV.2. Durée du TP: 02 heures

IV.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

a) Equipement :

- tube capillaire .
- Appareil ménager .
- Poste oxy – acétylénique.

b) Matière d'œuvre :

- baguette d'argent.
- Décapant.

IV.4. Description du TP :

- montrer un tube capillaire monte' sur un appareil ménager .
- Présenter et décrire le fonctionnement d' un tube capillaire .
- Déterminer les dimensions de tube capillaire.

IV.5. Déroulement du TP

- Nettoyer à l'extérieur le tube capillaire avec de la paille de fer, ne laisser aucune salissure pénétrer dans le tube capillaire ou dans le deshydrateur.
- Enfoncer le tube capillaire dans l'extrémité ouverte de deshydrateur.
- Braser le tube capillaire sur le deshydrateur en veillant à ce que le cordon ne fuit pas.

V. **TP 5** : MONTAGE D'UN COMPRESSEUR HERMETIQUE

V.1. **Objectif(s) visé(s)** :

- Réaliser la mise en place du compresseur .

V..2. **Durée du TP**: 04 heures

V.3. **Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe** :

c) **Equipement** :

- Appareil ménager .
- Compresseur hermétique.
- Catalogue du constructeur de compresseur.
- Boulons de fixation.
- Poste oxy – acétylénique.
- Boîte à outils.

d) **Matière d'œuvre** :

- baguette d'argent.
- Décapant.

V.4. **Description du TP** :

- montrer un compresseur monte' sur un appareil ménager .
- Présenter et décrire le fonctionnement d'un Compresseur hermétique .
- Déterminer le choix d'un Compresseur hermétique .

V.5. **Déroulement du TP**

- Mettre en place le compresseur et le boulonner à fond.
- Enlever les capuchons d'étanchéité des tubes de compresseur. S'assurer qu'il en reste une longueur suffisante pour les braser sur les tubes d'aspiration et de refoulement.
- Nettoyer avec l'outil à évaser la surface des tubes à assembler.
- Braser les tubes d'aspiration et de refoulement sur le compresseur.

VI. TP 6 : TIRAGE AU VIDE ET CHARGE EN FLUIDE FRIGORIGENE

VI.1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser le tirage au vide et charge en fluide frigorigène du circuit frigorifique.

VI.2. Durée du TP: 06 heures

VI.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

e) Equipement :

- Appareil ménager.
- Pompe à vide.
- Dispositif de contrôle.

f) Matière d'œuvre :

- Bouteille de fluide frigorigène.

VI.4. Description du TP :

- Présenter la pompe à vide et décrire son fonctionnement.
- Décrire les conséquences de pénétration d'air dans un circuit frigorifique.
- Faire le choix de fluide frigorigène utile à l'appareil.

VI.5. Déroulement du TP

- Broncher sur l'appareil la pompe à vide.
- Ouvrir complètement le robinet de réglage de dispositif de contrôle.
- Ouvrir complètement le robinet fixé sur la pompe à vide.
- Démarrer la pompe à vide en surveillant le manomètre BP et pousser le vide aussi loin que possible (on doit pouvoir atteindre 700 mm)
- Fermer le robinet de réglage de dispositif de contrôle.
- Déclencher la pompe à vide et surveiller le manomètre BP , le vide doit être maintenu.
- Laisser l'appareil sous vide. Il est prêt à recevoir le fluide frigorigène.

VII. TP 7 : Montage de thermostat

VII.1. Objectif(s) visé(s) :

Réaliser le montage d'un thermostat d'évaporateur

VII 2. Durée du TP: 02 heures

III.3. Matériel

(Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

g) Equipement :

Thermostat d'évaporateur.

Tourne vis

h) Matière d'œuvre :

VII.4. Description du TP :

- définir le rôle de thermostat d'évaporateur.*
- définir le fonctionnement de thermostat sur l'appareil.*
- vérifier le thermostat d'évaporateur.*

VII 5. Déroulement du TP

- Dérouler avec précaution le tube de commande de thermostat*
- Brancher les fils électrique sur les bornes de thermostat*
- Remonter le thermostat à l'intérieur de réfrigérateur.*
- Glisser avec précaution l'extrémité du tube de commande(bulbe capillaire) sous la bride de serrage et visser celle-ci de manière que le tube soit solidement maintenu en place.*
- Mettre la fiche de réfrigérateur dans la prise.*
- Régler le thermostat sur la température voulue et s'assurer qu'il enclenche et déclenche correctement le moteur du compresseur.*

VIII. TP 8 : CIRCUIT FRIGORIFIQUE

III.1. Objectif(s) visé(s) :

Connaître le rôle des éléments d'un circuit frigorifique.

VIII.2. Durée du TP: 04 heures

VIII.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

i) Equipement :

- *Appareil ménager .*

j) Matière d'œuvre :

VIII.4. Description du TP :

- *Présenter un appareil ménager .*
- *Décrire le fonctionnement et le rôle de chaque élément.*

VIII.5. Déroulement du TP

- *Démarrer l'appareil ménager.*
- *Apprécier les éléments de circuit frigorifique.*
- *Apprécier les différents température de circuit.*
- *Schématiser le circuit frigorifique.*

IX. TP 9 : Dispositif de contrôle

IX.1. Objectif(s) visé(s) :

Comment utiliser le Dispositif de contrôle.

IX.2. Durée du TP: 04 heures

IX.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

k) Equipement :

Dispositif de contrôle.

l) Matière d'œuvre :

IX.4. Description du TP :

- *Présenter le Dispositif de contrôle.*
- *Comparer les différents élément de Dispositif (crochet de suspension, manomètre BP, manomètre HP, flexible)*

IX.5. Déroulement du TP

- *Visser le crochet de suspension sur la conduite multitubulaire.*
- *Visser à fond le manomètre BP sur le raccord de gauche.*
- *Visser à fond le manomètre HP sur le raccord de droite.*
- *Visser à fond le tuyau souple rouge HP sur le raccord fileté qui se trouve de côté droite de la conduite multitubulaire.*
- *Visser à fond le tuyau souple bleu BP sur le raccord fileté qui se trouve de côté gauche de la conduite multitubulaire.*
- *Visser à fond le tuyau jaune de remplissage sur le raccord fileté situé de côté droit de la conduite multitubulaire.*

X. TP 10 : REGLAGE DE PRESSION

X.1. Objectif(s) visé(s) :

- Relever un contrôle des pressions d'un appareil ménager .

X.2. Durée du TP: 04 heures

X.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

m) Equipement :

- Appareil ménager .
- Dispositif de contrôle.

n) Matière d'œuvre :

X.4. Description du TP :

- Présenter un appareil ménager .
- Décrire le fonctionnement de circuit frigorifique.

X.5. Déroulement du TP

- Brancher l'appareil ménager.
 - Régler le thermostat sur la position la plus froide.
 - Relier le Dispositif de contrôle aux tuyau d'aspiration et de refoulement..
- Après avoir fait fonctionner pendant une demi heure, mesurer et consigner les pressions suivantes : Aspiration : ---- Kg/cm² ; Refoulement : ----- Kg/cm²

Ce sont les pressions normales dans l'appareil.

- Débrancher l'appareil pour arrêter le compresseur, la pression d'aspiration augmente.
- Mesurer exactement le temps qu'il faut aux pressions d'aspiration et de refoulement pour s'équilibrer approximativement. (écart maximale 0.350 Kg/cm²)
- Consigner le temps mis par les deux pressions pour devenir approximativement égales.

Délai d'équilibrage de pression -----

Pression d'égalisation -----

- Les pression normales dans l'appareil et le délai d'équilibrage et la pression d'égalisation d'un appareil ménager qui fonctionne bien serviront à déceler les pannes ou incidents.

XI. TP 11: CABLAGE ELECTRIQUE D'UN REFRIGERATEUR MENAGER

XI.1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser le câblage électrique d'un réfrigérateur.

XI.2. Durée du TP: 06 heures

XI.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

o) Equipement :

- Réfrigérateur.
- Thermostat.

p) Matière d'œuvre :

XI.4. Description du TP :

- Montrer un appareil ménager en état de marche.
- Présenter et Décrire la régulation d'un appareil ménager .
- Présenter les différents composants électriques de l'appareil.
- Réaliser le schéma de câblage.

XI.5. Déroulement du TP

- Mettre en place les conducteurs sur l'appareil.
- Mettre en place les composants électriques.
- Brancher en place les composants électriques et comparer avec le schéma de câblage.
- Vérifier le câblage avant de mettre l'appareil en marche.

XII. TP 12 : CABLAGE ELECTRIQUE D'UN CONGELATEUR

XII.1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser le câblage électrique d'un congélateur.

XII.2. Durée du TP: 06 heures

XII.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

q) Equipement :

- congélateur.
- Les composants électriques.
- Caisse à outils.

r) Matière d'œuvre :

XII.4. Description du TP :

- Montrer un congélateur en état de marche.
- Présenter et Décrire la régulation d'un congélateur.
- Présenter les différents composants électriques d'un congélateur.
- Réaliser le schéma de câblage.

XII.5. Déroulement du TP

- Mettre en place les conducteurs sur l'appareil.
- Mettre en place les composants électriques.
- Brancher en place les composants électriques et comparer avec le schéma de câblage.
- Vérifier le câblage avant de mettre l'appareil en marche.

XIII. TP 13 : Réglage de cycle d'une fabrique de glace

XIII.1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser le réglage convenable de fabrication de glace.

XIII.2. Durée du TP: 04 heures

XIII.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

s) Equipement :

- fabrique de glace.

t) Matière d'œuvre :

XIII.4. Description du TP :

- Montrer une fabrique de glace en état de marche.
- Présenter et Décrire le cycle de fabrication de glace.

XIII.5. Déroulement du TP

- Mettre en marche la fabrique de glace.
- Régler le temps nécessaire de fabrication.
- Régler le temps nécessaire de démoulage.
- Contrôler le volume de cube de glace.

XIV. TP 14 :JOINT DE PORTE D'UN REFRIGERATEUR

XIV1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser le montage de joint de porte.

XIV 2. Durée du TP: 04 heures

III.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

u) Equipement :

- Réfrigérateur.

v) Matière d'œuvre :

- joint de porte .
- vis de fixation.
- cutter.
- colle special.
- Mettre à rubans

XIV 4. Description du TP :

- Rôle des joints.
- Respect de la position du joint sur la porte.
- Présenter et d'écrire les défauts d'un mauvais emplacement du joint sur une porte réfrigérée.

XIV.5. Déroulement du TP

- Observer la porte d'un réfrigérateur sans joint.
- Fermer la porte et montrer les défauts de fermeture.
- Mesurer les portions nécessaire.
- Couper les dimensions et coller les angles avec précision.
- Mettre le joint sur la porte et le fixer.
- Fermer la porte et contrôler.

XV. TP 15 Mise au point la charge d'un climatiseur.

XV.1. Objectif(s) visé(s) :

- Réaliser le complément de charge d'un climatiseur.

XV.2. Durée du TP: 04 heures

XV.3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

w) Equipement :

- Climatiseur.
- manifold

x) Matière d'œuvre :

- bouteille de fluide frigorigène.

XV.4. Description du TP :

- Rôle d'un climatiseur.
- Présenter et Décrire le fluide frigorigène utilisé dans la climatisation.

XV..5. Déroulement du TP

- Mettre en marche le climatiseur.
- Raccorder le manifold au climatiseur.
- Mesurer la pression d'évaporation.
- Régler la pression d'évaporation en introduisant la quantité de fluide nécessaire.

XVI TP 16 :: FABRIQUE DE GLACE

XVI .1.OBJECTIF (S) VISE (S)

Réaliser l'installation d'une fabrique de glace .

XVI .2. DUREE DE TP .4 Heures

XVI .3. MATERIEL

A) Equipement

- fabrique de glace .*
- Caisse à outils.*

B) MATIERE D'ŒUVRE

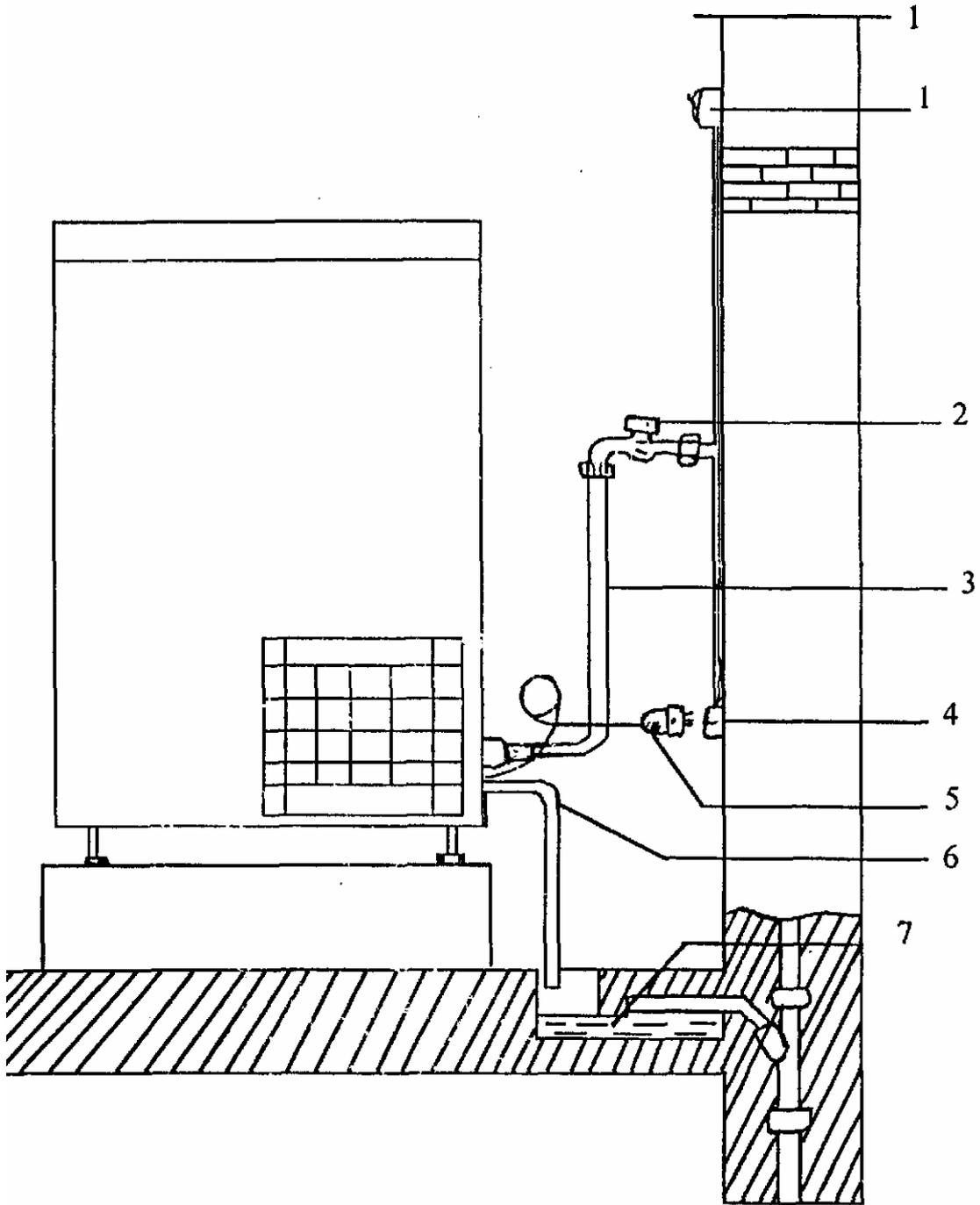
XVI .4 DESCRIPTION DU TP .

- Présenter une fabrique de glace .*
- D'écrire le rôle de la fabrique de glace .*
- D'écrire les contraintes des températures anormales de bon fonctionnement de la machine .*
-

XVI .5. DEROULEMENT DU TP .

- Mettre l'appareil dans la position désirée en s'assurant qu'il soit parfaitement horizontal .*
- Maintenir libre les prises d'air . Prévoir la prise de terre .*
- Prévoir un tube flexible pour l'alimentation de l'appareil .*
- Le tube de décharge doit avoir une inclinaison minimal de 15 % .*
- Après avoir contrôlé tous les points précédents :*
 - On ouvre de l'eau de réseau .*
 - On insère la fiche dans la prise de courant*

Installation



MISE EN MARCHÉ

- 1) *Ouvrir le robinet de l'eau de réseau*
- 2) *Insérer la fiche dans la prise de courant.*

ENTRETIEN PERIODIQUE

- *Il faut nettoyer tous les 15 jours le filtre de l'électrovanne, le filtre du bac et le filtre sur la rampe du vaporisateur.*
- *pour les appareils à condensation à l'air il faut nettoyer une fois par mois les ailettes du condenseur par une brosse souple.*
- *en cas de longue inactivité de la machine il faut nettoyer avec soin tous les parties.*

XVII TP 17 : CLMATISEUR INDIVIDUEL

XVII .1.OBJECTIF (S) VISE (S)

Réaliser l'installation d'un climatiseur monobloc .

XVII .2. DUREE DE TP .4 Heures

XVII .3. MATERIEL

a)-Equipement

- Climatiseur individuel .*
- Caisse à outils .*

b)-MATIRE D'ŒUVRE

XV I .4 DESCRIPTION DU TP .

- Décrire et présenter le rôle d'un climatiseur individuel .*
- D'écrire les avantages et les inconvénients d'un climatiseur monobloc .*
- D'écrire les contraintes des températures anormales de bon fonctionnement de la machine .*
-

XVII .5. DEROULEMENT DU TP .

- Placer le climatiseur horizontale afin d'éviter une mauvaise évacuation de l'eau condensée sur l'évaporateur .*
- Réserver une légère pente vers l'extérieur de l'ordre de 15 a 20mm par metre pour éviter les infiltrations à l'intérieur par la pluie et pour favoriser l'écoulement de l'eau de dégivrage .*
- Poser le climatiseur sur une plaque de caoutchouc mousse épaisseur 8 mm pour éviter les transmission des vibrations .*
- Prévoir un couvre joint métallique ou plastique pour assurer l'étanchéité entre la paroi et le climatiseur ou un cadre de bois .*

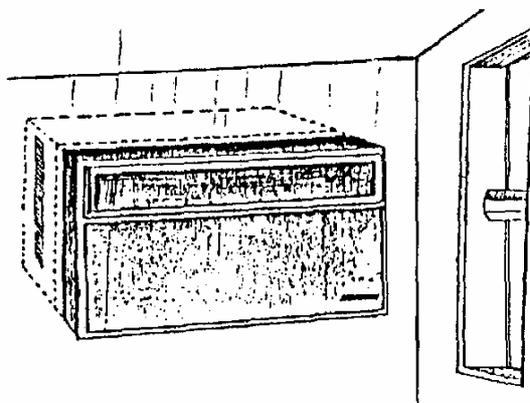
INSTALLATION d'un CLIMATISEUR (mise en place d'un climatiseur individuel)

- a) Placer le climatiseur horizontal afin d'éviter une mauvaise évacuation de l'eau condensée sur l'évaporateur*
- b) Réserver une légère pente vers l'extérieur de l'ordre de 15 à 20 mn par mètre pour éviter les infiltrations à l'intérieur par la pluie et pour favoriser l'écoulement de l'eau de dégivrage*
- c) Poser le climatiseur sur une plaque de caoutchouc mousse épaisseur 8 mm pour éviter la transmission des vibrations»
- d) Prévoir un couvre-joint métallique ou plastique pour assurer l'étanchéité entre la paroi et le climatiseur ou un cadre de bois.
- e) La hauteur d'installation des climatiseurs individuels par rapport au sol est très importante.
- Le climatiseur à soufflage vertical se placent près du sol à une hauteur de 50 cm»
 - Le climatiseur à soufflage horizontal se place en hauteur de 1,5 à 1,7 mètre du sol,
- f) Au niveau du choix du climatiseur, il est préférable de choisir un climatiseur à soufflage vertical si on doit le faire fonctionner en chauffage l'hiver car il a un meilleur rendement,
- g) Les climatiseurs selon les modèles peuvent être installés dans des fenêtre en bois ou des châssis métalliques.
- h De façon générale, les climatiseurs ne sont pas conçus pour fonctionner avec un réseau de gaines.
- Dans le cas d'une réalisation.de gaine, la longueur maximum est de 10 mètres ; on supprime alors les grilles de soufflage, la vitesse de l'air dans cette gaine devrait être de 1,5 à 2 m/s.
- La composition de' la gaine dépend du milieu où elle se trouve (ambiance humide, sec) elle peut être en tôle galvanisée en panneau de fibre de verre, en .chanvre et plâtre, en revêtement papier.
- Le raccordement des gaines en fibre de verre se fait par bande d'aluminium auto-collant, par bande plâtrée enduit de colle vinylique pour les panneaux à revêtement papier, par agrafes, par rivet pour les gaines en tôle galvanisée.
- i) les climatiseurs- individuels comportent toujours un thermostat incorporé contrôlant la_ température de reprise d'air. Il y a »
- ... a) le thermostat du type inverseur unipolaire utilise avec un commutateur pour réguler en refroidissement ou en chauffage.

Instruction pour l'installation du conditionneur d'air à paroi séparée

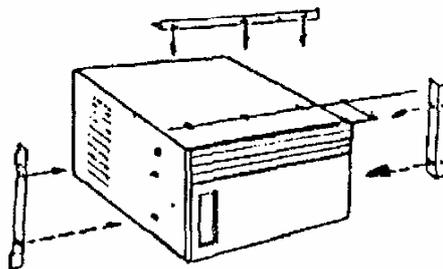
Mise en place d'un climatiseur individuel de type monobloc, dans un mur :

Résultat attendu :



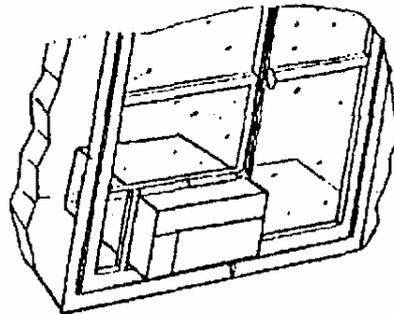
Procédure à suivre :

- Réaliser l'ouverture adéquate dans le mur, et en lisser les parois intérieur au ciment,
- Sceller le cadre en bois à l'intérieur de cette ouverture,
- Préparer les cornières d'encadrement du climatiseur en enlevant les bouchons obturateurs des fixations,
- Visser les cornières latérales et supérieures sur le capot,



- Engager le climatiseur dans le cadre en bois et y fixer les cornières.

c) poser l'appareil dans le cadre, après avoir mis en place les joints en caoutchouc (ou les plaques polystyrène), puis vérifier l'inclinaison à l'aide du niveau à bulle.

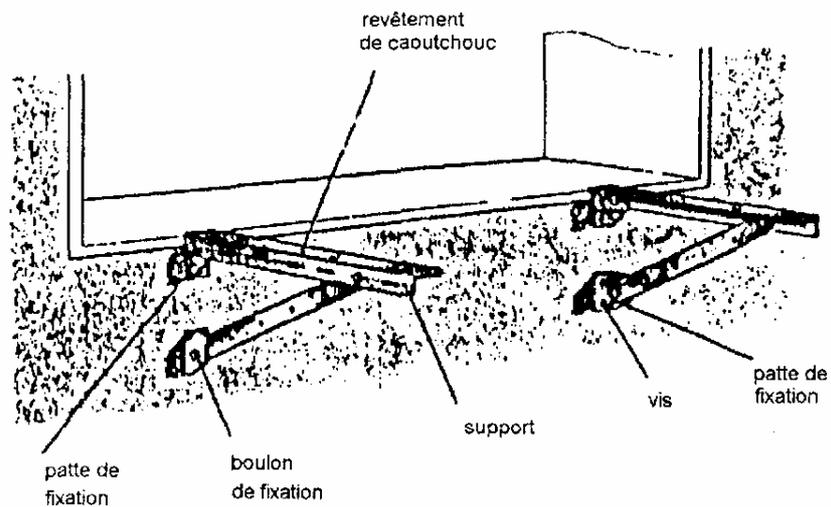


d) Raccorder électriquement le climatiseur.

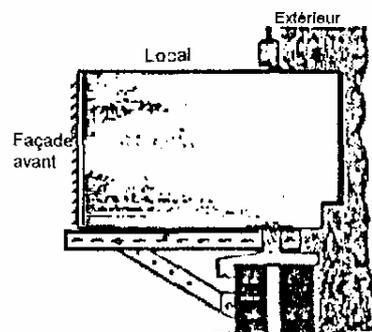
Il est le plus souvent nécessaire de faire appuyer le climatiseur sur le rebord de fenêtre.

Un support (métallique par exemple) est souhaitable.

le schéma ci-après montre les détails de la fixation du support de climatiseur.

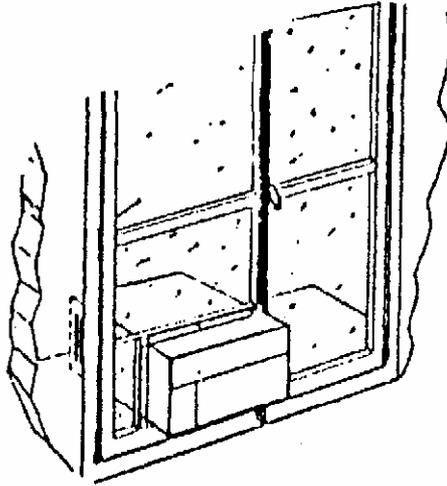


Exemple d'installation sous une fenêtre :



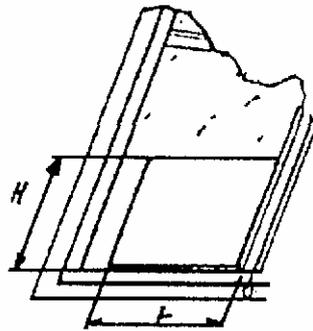
Mise en place d'un climatiseur individuel de type monobloc dans une fenêtre :

Exemple de réalisation



Procédure à suivre :

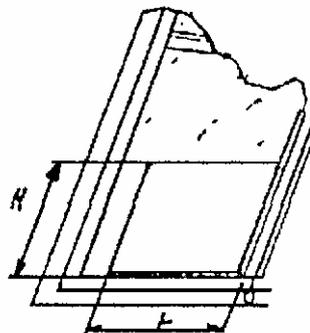
a) réaliser une ouverture dans la vitre, aux dimensions appropriées pour le cadre de fixation :



Longueur : L
Hauteur : H

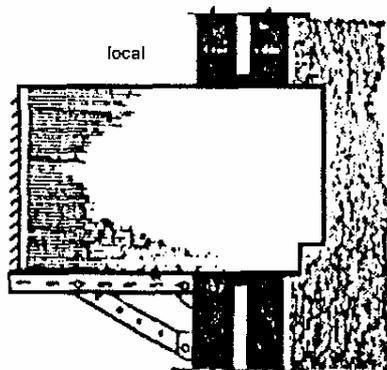
Utiliser le mètre, l'équerre, la règle et un "diamant".

b) fixer le cadre du climatiseur à l'aide d'un tournevis et maillet :

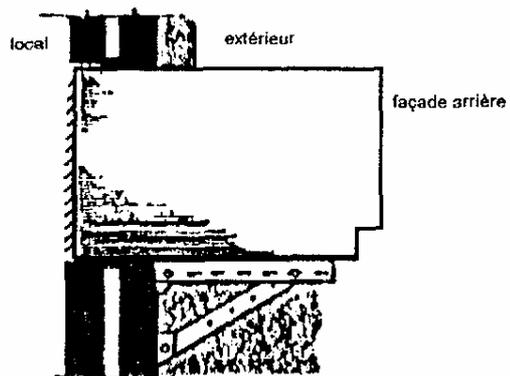


Exemples d'utilisation d'un support métallique pour la mise en place d'un climatiseur individuel monobloc dans un mur extérieur :

Exemple 1 :



Exemple 2 :



XVIII TP 18 : CLMATISEUR SPLIT SYSTEME

XVIII .1.OBJECTIF (S) VISE (S)

Réaliser l'installation d'un climatiseur Split système .

XVIII .2. DUREE DE TP .4 Heures

XVIII .3. MATERIEL

a)-Equipement

- Climatiseur Split système .*
- Caisse à outil .*
- Manifold*

b)- MATIRE D'ŒUVRE

- Bouteille de fluide frigorigène*

XV III .4 DESCRIPTION DU TP .

- D'écrire et Présenter le rôle d'un climatiseur Split système .*
- D'écrire les avantages d'un climatiseur Split système .*

XVII .5. DEROULEMENT DU TP .

- Sélectionner le meilleur emplacement loin d'une source de chaleur .*

A) Partie intérieur

- Choisir un emplacement bien aéré.*
- Installer l'unité sur une surface suffisamment solide pour supporter son poids .*
- Prendre en compte l'alimentation électrique et la tuyauterie dans le choix de l'emplacement .*
- Assurer que le vidange de la condensation puisse être correctement placée*

B) Elément extérieur

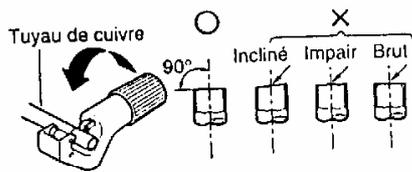
- Choisir un lieu ou le bruit et l'air émis par le climatiseur ne risque pas de constituer une gêne pour les voisinages .*
- Choisir un emplacement qui facilite le raccordement des câbles et tuyaux à l'unité intérieur .*
- Installer l'unité sur une surface solide pour supporter son poids .*
- Vérifier que l'eau s'écoule librement et en toute sécurité du tuyau de drainage .*

Travail d'évasement et branchement des tuyaux'-

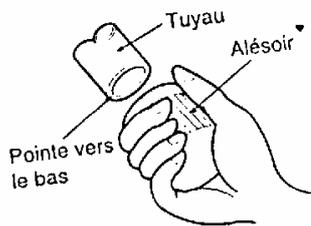


Travail d'évasage

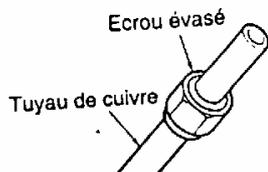
A Couper le tuyau et le câble



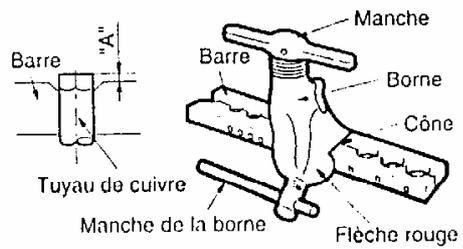
B Enlever les bavures



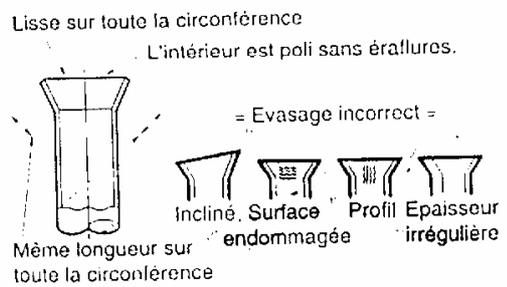
C Insertion de l'écrou



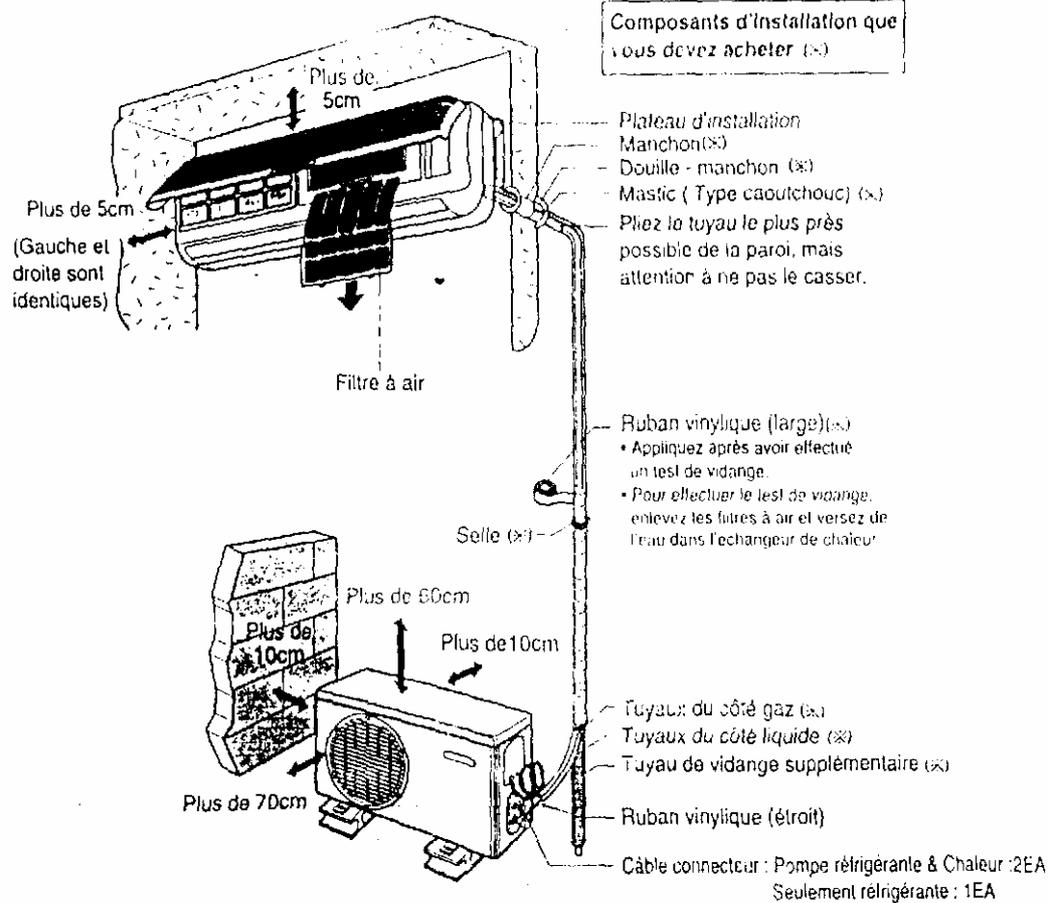
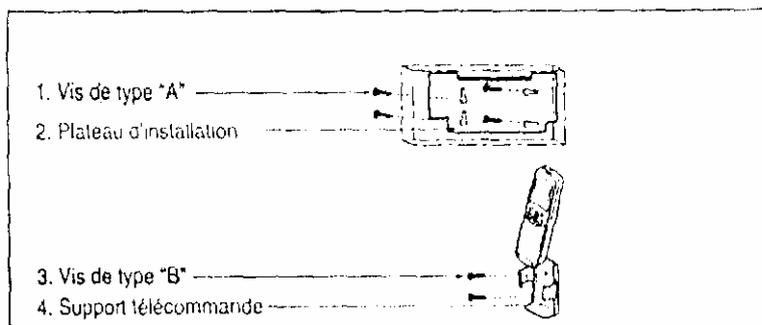
D Travail d'évasage



E Contrôle



Composants d'installation fournis



• Cette figure est utilisée uniquement comme démonstration. Le groupe interne, en effet, sera placé différemment.

INSTRUCTION POUR INSTALLATION

1-choix d'installation : sélectionner le meilleur emplacement adéquat selon les critères.

** Précaution :*

N'installer jamais le climatiseur dans un endroit où il pourrait entrer en contact avec les éléments suivants :

- *Gaz combustibles*
- *Air à forte teneur en sel*
- *Huile industrielle?*
- *Gaz sulfuriques*

Installation de la partie intérieur

- *Choisir un emplacement bien aéré /veiller notamment à ce qu'aucun objet ou meuble ne gêne la bonne circulation de l'air .*
- *Installer l'unité sur une surface suffisamment solide pour supporter son poids .*
- *Prendre en compte l'alimentation électrique et la tuyauterie dans le choix de l'emplacement .*
- *Assurer que le vidange de la condensation puisse être correctement placée.*

^

Installer le groupe interne sur le paroi , ou' la hauteur à partir du plancher/ et supérieur, à 2.9m.

- *vérifier que l'eau s'écoule librement et en toute sécurité du tuyau de drainage*
- *Ne pas installer l'appareil près d'une source de chaleur ou 1 exposer aux rayons du soleil.*
- *L'accès à l'extérieur doit être relativement aisé*

ELEMENT EXTERIEUR

** Cet appareil peut être suspendu à un mur à l'aide d'un support ou posé légèrement au sol.*

** Choisissez un lieu où le bruit et l'air émis par le climatiseur ne risque pas de constituer une gêne pour les voisins .*

* Choisissez un emplacement qui facilite le raccordement des câbles et tuyaux à l'unité intérieur.

* Installez 1 unité sur une surface suffisamment solide pour supporter son poids / sans amplifier le bruit et les vibration[^]--générés par l'unité, respectez les dégagement autour de 1'unité.

* Vérifier que l'eau s'écoule librement et en toute sécurité du tuyau de drainage ne posez jamais 1 unité extérieur sur le cote ni 1 envers cela entraînerait 1 écoulement de 1 huile du compresseur dans le circuit de refroidissement endommageant sérieusement 1 unité

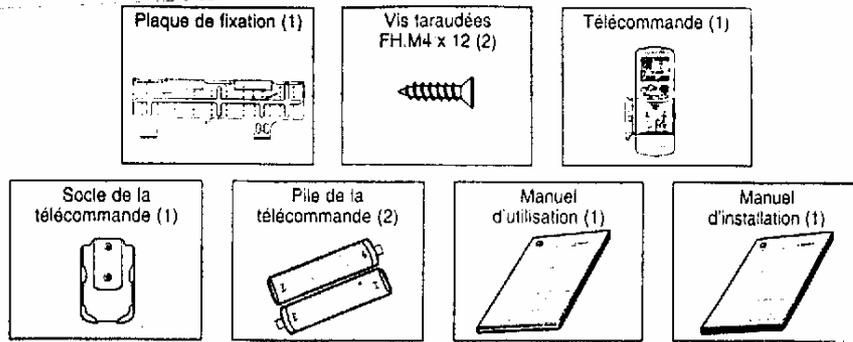
Installation sur le toit :

Si le groupe externe est installé sur un toit /vérifier que le groupe soit bien nivelé /et nous assurons que la structure du toit et que le système d'ancrage soient appropriés à l'emplacement du groupe et consultons les règles locales en ce qui concerne le montage sur les toits.

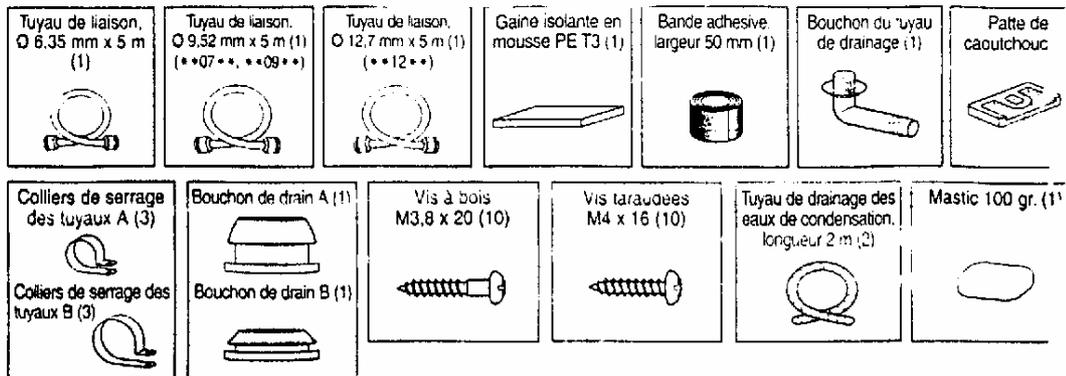
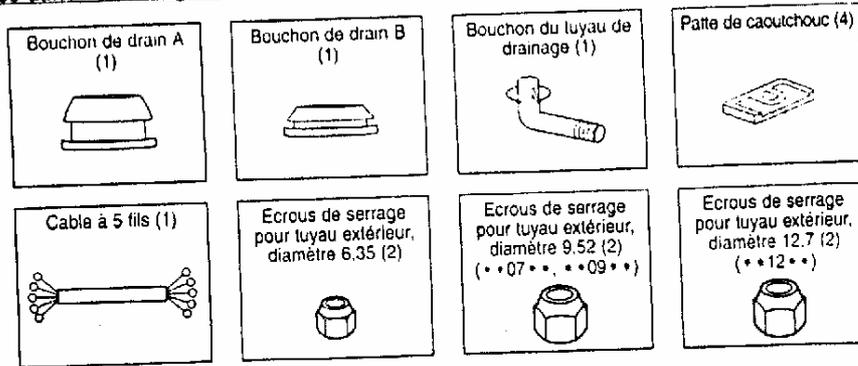
2" Elévation et longueur des tuyaux :

Capacité (BTU h	Dimension	Longueur Standard M (A	Longueur Maximal M (B	Longueur Maximal M
	GAZ LIQUID-			
18 000 (50 hz	^ ^	4 OU 5	15	30
24 000 (50 hz	5/8 3/8	4 OU 5	15	30

Accessoires dans l'emballage de l'unité intérieure



Accessoires dans l'emballage de l'unité extérieure

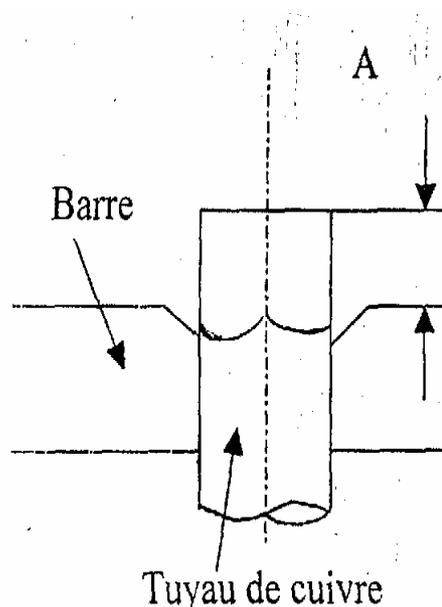


Travail d'évasement

la cause principale des fuites de gaz, ce sont des défauts dans l'évasement, donc il faut effectuer correctement le travail suivant les instructions ci-dessous :

- mesurer la distance entre le groupe externe et le groupe interne
- couper les tuyaux à une longueur légèrement supérieure à celle qui a été mesurée
- couper le câble 1,5 le long que la longueur du tuyau
- enlever complètement les bavures de la section coupée du tuyau
- diriger l'extrémité du tuyau en cuivre vers le bas pour éviter la chute des bavures à l'intérieur du tuyau
- Enlever les écrous évasés reliés au groupe interne et externe puis les insérer sur le tuyau après avoir terminé l'enlèvement des bavures, (on ne peut pas les insérer après avoir terminer le travail d'évasage)
- Serrer le tuyau de cuivre dans une barre ou une forme comme, indiqué dans le tableau des dimensions ci-dessous.

Diamètre extérieur		A
mm	Pouce	mm
6,35	1/4	0 ~ 0,5
9,52	3/8	0 ~ 0,5
12,7	1/2	0 ~ 0,5
15,88	5/8	0 ~ 1



- Si l'évasage semble défectueux, couper la section évasée et refaire l'évasage, Cette même longueur sur toute la circonférence)
- Préparation des tuyaux flexible de vidange du groupe interne pour l'installation à travers le mur pendant l'installation à travers le mur
- Pendant l'installation nous vérifions que les composants restants sont bien enlevés pour ne pas endommager les tuyaux et le tuyau flexible de vidange, surtout le câble d'alimentation et le câble de branchement.
- Faites passer les tuyaux internes et le tuyau flexible de vidange en direction de l'arrière gauche.

- Nous branchons le câble de branchement à partir du groupe externe dans le groupe interne à travers le trou pour les tuyaux Faites un petit nœud coulant avec le câble pour le brancher facilement plus tard

Nous regroupons les tuyaux, le tuyau flexible de vidange et le câble

Vérifions que le tuyau flexible de vidange soit placé en position inférieure dans le groupe

Si nous le mettons en position supérieure, cela pourrait provoquer un débordement à l'intérieur du groupe Après avoir terminé l'installation, tester l'évacuation d'eau en restant au moins 2 litres d'eau dans la cuvette d'évacuation, vérifier que l'eau s'évacue bien.

Evaluation de fin de module

Partie théorique: 04 heures

- a- *Etablir les schémas électriques et frigorifiques des différents appareils de froid ménager et pour collectivité,*
- b- *A partir des tableaux de simulation de pannes ,donner des situations problèmes*
- c- *Sélection des dimensions de tube capillaire,*
- d- *Sélection et choix du motocompresseur*

Partie Pratique Durée : 06 heures

- a- *Montage du compresseur hermétique .*
- b- *Montage d'une valve schrader sur le compresseur .*
- c- *Montage du filtre déshydrateur sur le circuit frigorifique .*
- d- *Tirage au vide du circuit frigorifique .*
- e- *Charge correcte en fluide frigorigène du circuit frigorifique .*
- f- *Câblage de l'appareil ménager .*

