

CONTENU 1 : TECHNOLOGIE DE LA CLIMATISATION

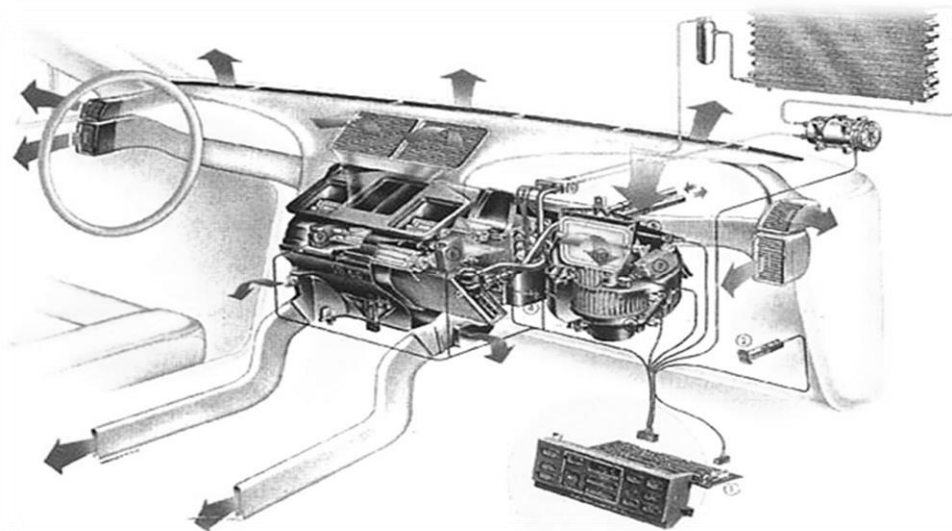
1-1 INTRODUCTION

Lors de son utilisation, un véhicule automobile est soumis à d'importantes variations de températures dues aux conditions climatiques.

Sous de fortes chaleurs, l'effet de serre créé par les surfaces vitrées de l'habitacle fait subir des températures extrêmes aux occupants et surtout au conducteur du véhicule. La ventilation et l'ouverture des vitres peuvent se montrer insuffisantes, surtout à faible allure. Dans un habitacle surchauffé, l'inconfort et la baisse de vigilance rendent dangereuse l'utilisation du véhicule.

Par temps froid, les faibles températures extérieures génèrent de la buée sur les vitres de l'habitacle diminuant la visibilité du conducteur. Le taux hygrométrique élevé de l'air ambiant aggrave ce phénomène. Dans ces conditions la température de l'habitacle est incompatible avec la notion de confort thermique et la sécurité de conduite n'est pas assurée

Dans un véhicule, **la climatisation** va permettre d'assécher et de réchauffer l'air de l'habitacle en hiver et de le refroidir en été.



1-2 DEFINITIONS ET ROLE

a. Définitions

La climatisation est la technique consistant à modifier, contrôler et réguler les conditions climatiques (température, humidité, degrés de poussière ...) d'un espace clôt pour des raisons de confort.

L'air conditionné est un air auquel on a affecté une température et un degré d'humidité déterminés.

L'hygrométrie est une science qui détermine le degré d'humidité dans l'air atmosphérique.

La réfrigération est un abaissement programmé de la température du milieu (production de froid).

b. Rôle

La climatisation permet de maintenir la température et l'hygrométrie de l'habitacle du véhicule à une valeur convenable au confort du conducteur et des passagers.

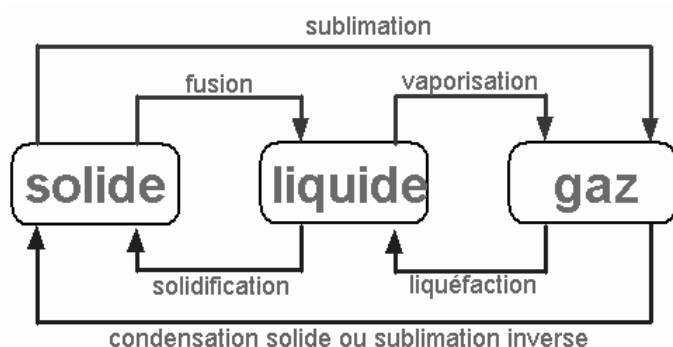
Pour cela, la climatisation consiste en hiver à chauffer l'habacle en apportant des calories (la chaleur), et en été au contraire, à le refroidir en évacuant les calories (la chaleur) vers l'extérieur. En somme la maintenir une température désirée constante dans l'habacle du véhicule malgré le changement de temps (Jour, nuit, pluie, soleil, ...).

La climatisation participe largement au confort, au comportement de conduite et à la sécurité des passagers par :

- **une meilleure visibilité** suite à l'assèchement de l'air réduisant les formations de buées ;
- **une vigilance accrue du conducteur** par une température contrôlée qui engendre une diminution de la fatigue ;
- **une sensation de bien-être** des occupants du véhicule occasionné par une ambiance d'air agréable.

1-3 PRINCIPE DE PRODUCTION DU FROID

Un grand nombre de matières sont connues dans trois états. L'eau par exemple : sous forme solide, liquide, gazeuse. La réfrigération se base sur ces lois fondamentales.



On sait depuis longtemps comment obtenir un refroidissement. Un des premiers procédés utilisés pour le refroidissement d'aliments était de les stocker dans une « glacière ».

- ❖ La glace = eau à l'état solide, absorbe la chaleur des aliments. Ils refroidissent. Cela provoque la fonte de la glace, qui repasse à l'état liquide et redevient eau.
- ❖ Si l'on continue à apporter de la chaleur à l'eau, elle bout et s'évapore. L'état gazeux est atteint.
- ❖ Le corps gazeux peut, par refroidissement, redevenir liquide et, par un nouveau refroidissement, être retransformé en un corps solide.

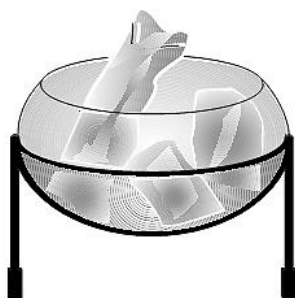


Fig.1 : Bloc de glace

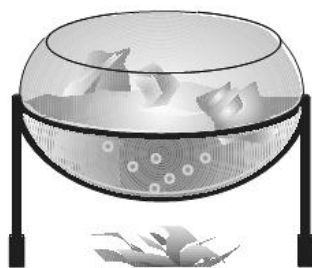


Fig.2 : Glace – devient liquide en absorbant la chaleur



Fig.3 : Glace – devient gazeux sous l'effet de

Ce principe s'applique à pratiquement toutes les matières :

- Une matière absorbe de la chaleur lors de sa transformation de l'état liquide à gazeux.
- Une matière délivre de la chaleur lors de sa transformation de l'état gazeux à liquide.
- Le transfert de chaleur s'effectue toujours de la matière la plus chaude vers la plus froide.

Les effets de l'échange de chaleur, au cours duquel un corps change d'état en des points donnés, sont exploités en technique de climatisation et réalisés sur le plan technique.

A- Température d'ébullition

C'est la température à laquelle commence le changement d'état d'un fluide liquide pour passer à l'état de vapeur. Cette température est fonction de la pression qui règne au-dessus de la surface saturée du liquide. A chaque pression correspond une température d'ébullition donnée.

Exemple : l'eau

Température d'ébullition de l'eau en fonction de la

Température d'ébullition de l'eau [°C]	Pression absolue [Bar]
151	5
100	1
68	0,3
12,7	0,015
6,7	0,010

Sur le schéma ci-contre, on s'aperçoit que pendant tout le temps de son ébullition, l'eau reste à une chaleur latente et une température stabilisée de 100°C. Aussitôt qu'il n'y a plus d'eau dans le récipient, la température de la vapeur augmente, c'est la chaleur sensible.

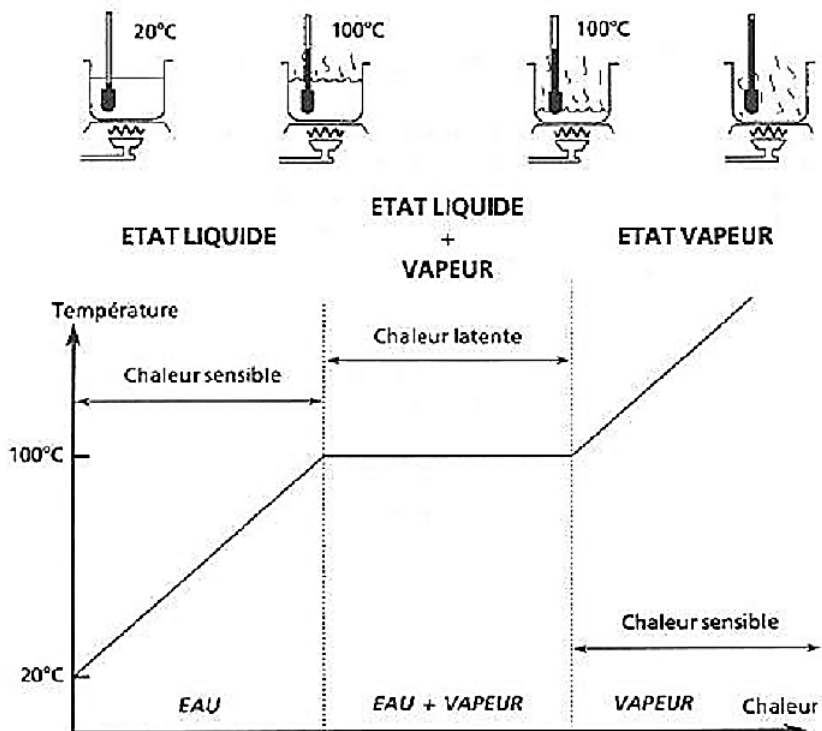


Fig.4 : Ebullition de l'eau + diagramme

B- Condensation

Le passage de l'état gazeux à l'état liquide est un phénomène réversible appelé condensation. Si nous enlevons de la chaleur à la vapeur, celle-ci se transforme en eau.

Dans l'exemple illustré ci-dessous, en cédant de la chaleur à l'air, la vapeur d'eau passe de l'état gazeux à l'état liquide, entre A et B. Du point B au point C, le liquide va se "sous refroidir".

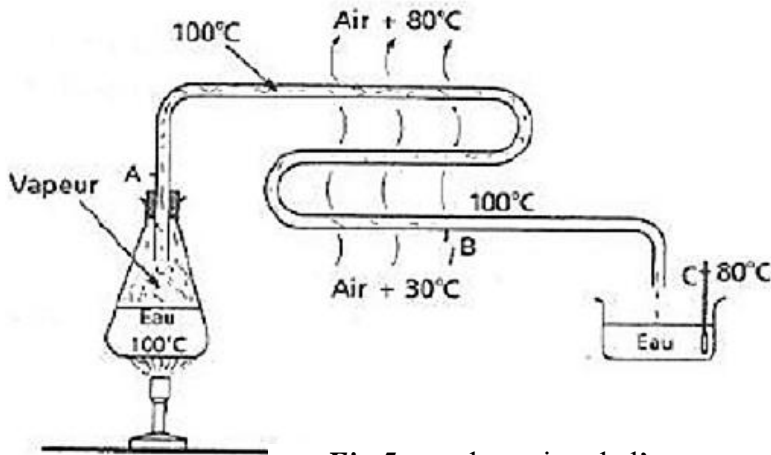
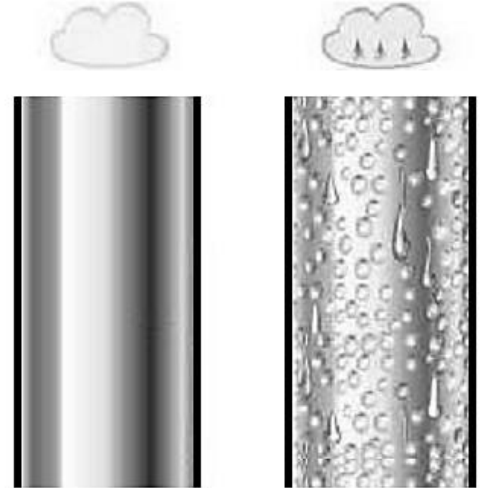


Fig.5: condensation de l'eau



C- Le liquide frigorigène

On peut trouver deux fluides de climatisation le **diflorodichlorométhane R12 (réfrigérant 12)** et le **tétrafluoroéthane R134a (réfrigérant 134a)**.

Jusqu'en 1995, le fluide utilisé était le CFC « Chloro Fluoro Carbone » R12 (fréon). Il participait à la destruction de la couche d'ozone et au réchauffement de la planète par effet de serre.

Il est remplacé par un HFC « Hydro Fluoro Carbone » R134 A. Ce gaz ne contient pas d'atome de Chlore, participe douze fois moins que le R 12 au réchauffement de la planète.

C-1 Caractéristique physiques du R134a

Point d'ébullition : - 26,5 °C

Point de congélation : - 101,6 °C

Température critique : 100,6 °C

Pression critique : 4,056MPa (40,56 bar)

Le liquide frigorigène à bas niveau d'ébullition utilisé pour les climatiseurs automobiles est un gaz. A l'état gazeux, il est invisible, sous forme de vapeur et de liquide, il est incolore, comme l'eau.

C-2 Evaporation du R134a

Si le R134a est entreposé dans un récipient à la pression atmosphérique, il va absorber des calories et se transformer en vapeur car son point d'ébullition est de -26°C .

On réalise un changement d'état par l'absorption de chaleur.

ETAT LIQUIDE VERS L'ETAT GAZEUX.

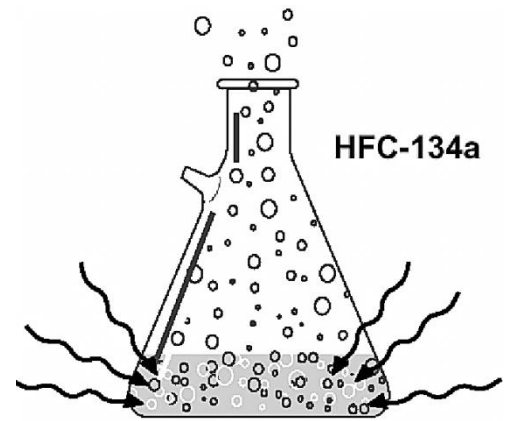


Fig.6: Evaporation du R134a à la Pression atmosphérique

C-3 Condensation du R134a

Si la vapeur du R134a est récupérée par une pompe, et qu'elle est comprimée dans un autre récipient, elle change d'état.

Le second changement d'état est réalisé par la modification de la pression, donc du point d'ébullition.

L'évacuation des calories emmagasinées sous haute pression, entraîne le phénomène inverse, on passe de l'état gazeux à l'état liquide.

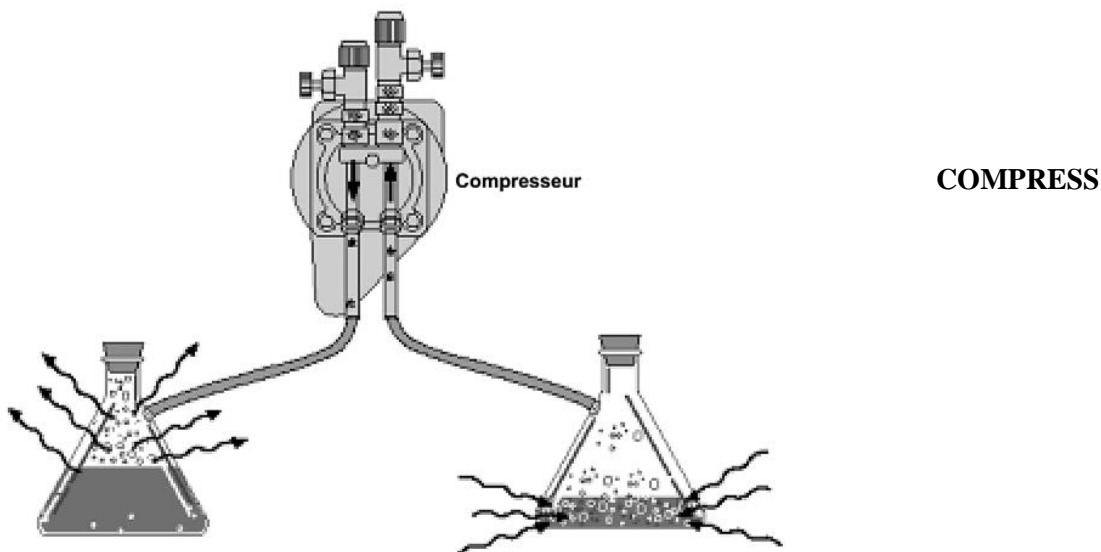


Fig.7: Condensation du R134a

En reliant le récipient de R134a qui est à l'état liquide au récipient de R134a qui est à l'état de vapeur, et en s'assurant d'un changement d'état grâce à un orifice calibré, on obtient un circuit de climatisation

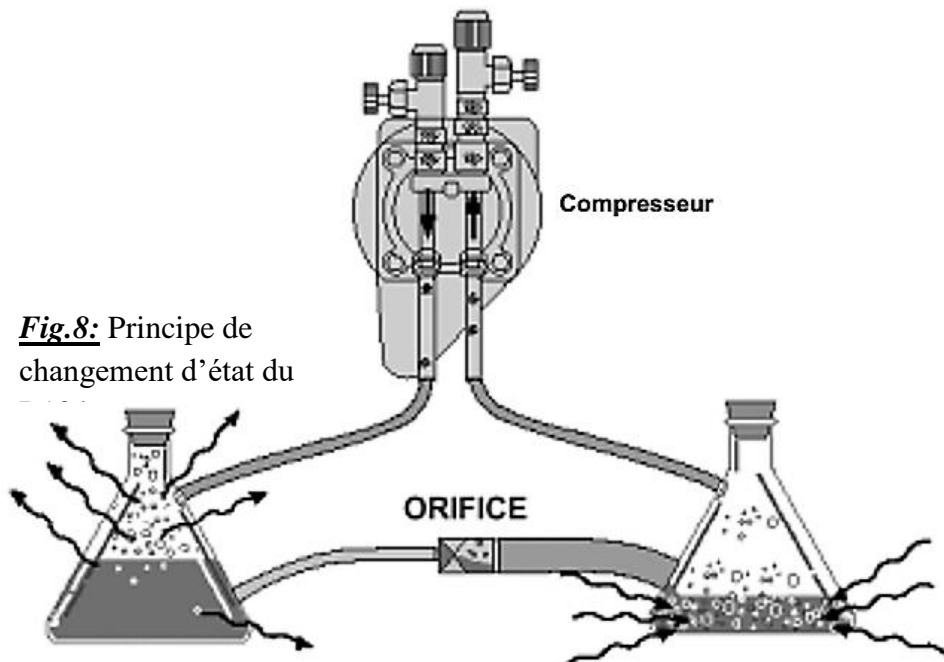


Fig.8: Principe de changement d'état du

1-4 CIRCUIT DE CLIMATISATION AUTOMOBILE

1-4-1 SCHEMA DESCRIPTIF

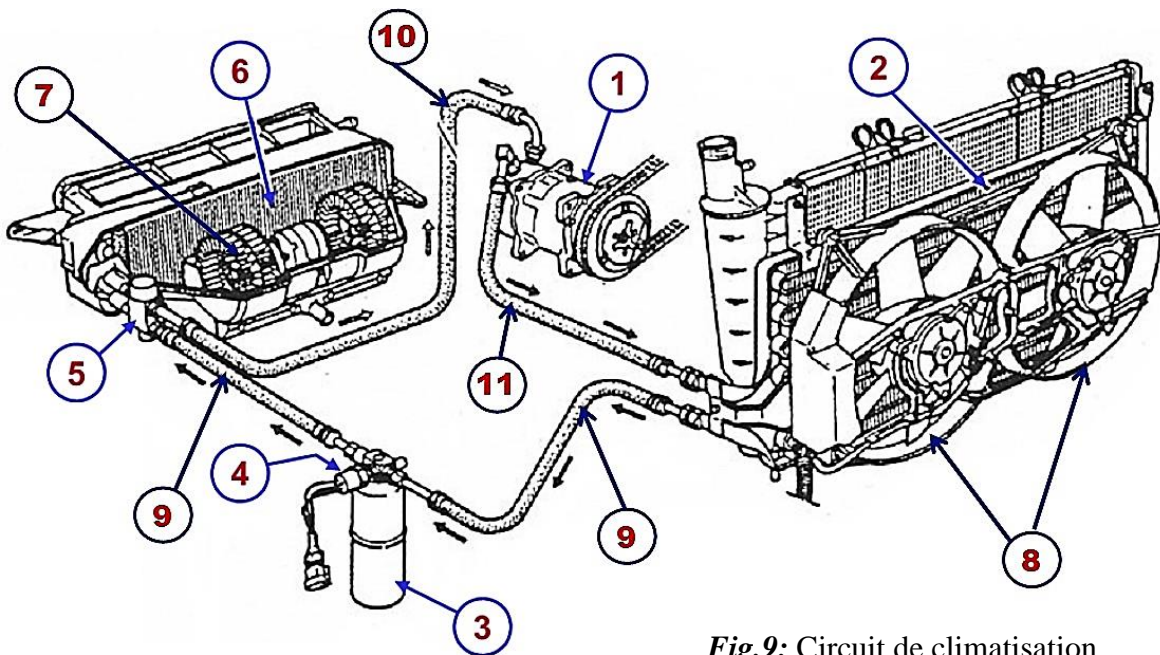


Fig.9: Circuit de climatisation automobile

Légende :

- | | |
|-----------------------------|--|
| (1) Compresseur | (7) Turbine de soufflerie (pulseur) |
| (2) Condenseur | (8) Groupe Moto ventilateur |
| (3) Bouteille déshydratante | (9) Tuyaux liquide haute pression |
| (4) Pressostat | (10) Tuyaux aspiration gaz basse pression |
| (5) Détendeur | (11) Tuyaux refoulement gaz haute pression |
| (6) Evaporateur | |

Sur les véhicules automobiles, on utilise un système de réfrigération par compression. Un réfrigérant circule dans un circuit fermé et son état varie en permanence entre liquide et gazeux. Il est :

- **Comprimé sous forme gazeuse,**
- **Condensé par cession de chaleur,**
- **Évaporé par réduction de pression lors de l'absorption de chaleur**

1-4-2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le compresseur aspire le réfrigérant froid, gazeux, à basse pression. Le réfrigérant est comprimé dans le compresseur et se réchauffe. Il est pompé dans le circuit (côté haute pression).

Le réfrigérant arrive rapidement au condenseur (Où a lieu sa liquéfaction). La chaleur du gaz chaud comprimé est alors absorbée dans le condenseur par le flux d'air (vent dû au déplacement du véhicule et soufflante). Lorsqu'il atteint le point de rosée, qui dépend de la pression, le gaz réfrigérant se condense et passe à l'état liquide.

Le réfrigérant liquide comprimé est alors refoulé en direction d'un étranglement (étrangleur ou d'un clapet de détente). Il est à ce niveau pulvérisé dans l'évaporateur, ce qui s'accompagne d'une chute de pression (côté basse pression).

Dans l'évaporateur, le réfrigérant liquide pulvérisé se détend et s'évapore. La chaleur d'évaporation requise est prélevée dans l'air chaud passant le long des ailettes de l'évaporateur, qui est refroidi. La température dans l'habitacle se rafraîchit.

Le réfrigérant, ayant repris une forme gazeuse, sort de l'évaporateur. Il est ré aspiré par le compresseur et le cycle reprend.

1-5 ETUDE DES PRINCIPAUX ELEMENTS DU CIRCUIT DE CLIMATISATION

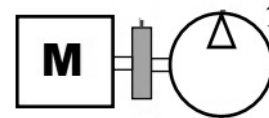
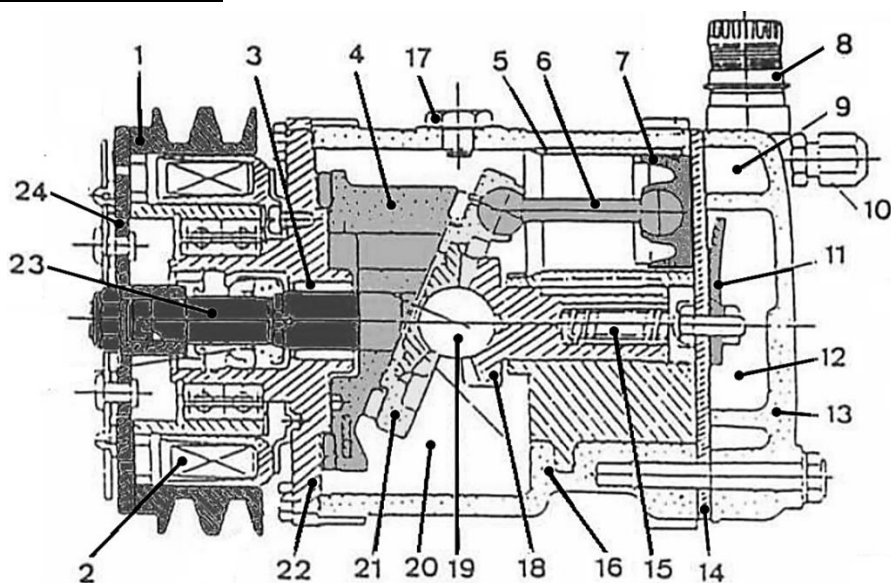
1-5-1 LE COMPRESSEUR

A- Rôle

Il assure la circulation du fluide dans le circuit. Il aspire le réfrigérant à l'état de vapeur sous basse température et le refoule comprimé sous haute pression et haute température.

Il existe différents types de compresseur, le plus courant étant un compresseur axial alternatif (pompe hydraulique). Les autres systèmes sont de type alternatif (moteur) ou à palettes.

B- Schéma descriptif



Symbole

Légende :

- (1) **Aspiration**
- (2) **Refoulement**
- (3) **Piston**
- (4) **Plateau oscillant**
- (5) **Camé rotative**
- (6) **Axe**

Fig.10 : Compresseur alternatif à plateau et piston

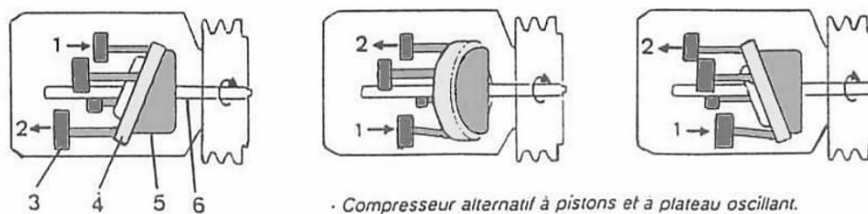


Fig.10' : Principe du compresseur alternatif à plateau et piston

Légende :

- | | |
|--|-------------------------------------|
| (1) Poulie | (13) Culasse |
| (2) Embrayage électromagnétique | (14) Joint de culasse |
| (3) Palier à aiguille | (15) Ressort |
| (4) Came rotative | (16) Bloc cylindre |
| (5) Chemise de cylindre | (17) Orifice de remplissage d'huile |
| (6) Bielle de piston | (18) Pignon anti rotation |
| (7) Piston | (19) Sphère d'appui |
| (8) Raccord au circuit | (20) Chambre de rotation |
| (9) Chambre bp aspiration | (21) Plateau oscillant |
| (10) Valve de remplissage | (22) Plaque de fermeture |
| (11) Clapet de décharge | (23) Arbre d'entraînement |
| (12) Chambre hp refoulement | (24) Plateau d'embrayage |

C- Principe de fonctionnement

Le mouvement rotatif de l'arbre d'entraînement est converti par le disque en mutation en un mouvement axial = course des pistons (3 à 10 pistons centrés autour de l'arbre d'entraînement). A chaque piston est assigné un clapet d'admission/de pression. Ces dernières s'ouvrent/se ferment automatiquement selon la cadence de fonctionnement.

Remarque : Le climatiseur est conçu pour le régime maximum du compresseur. La puissance du compresseur dépend à son tour du régime-moteur.

Les compresseurs fonctionnant avec du R12 sont lubrifiés avec de l'huile minérale, tandis que ceux fonctionnant avec le R134A sont lubrifiés avec de l'huile P.A.G. (Poly Alkylene Glycol).

1-5-2 Embrayage (coupleur) électromagnétique

L'embrayage électromagnétique établit la liaison de l'entraînement entre le compresseur et le moteur du véhicule à moteur tournant.

a. Schéma

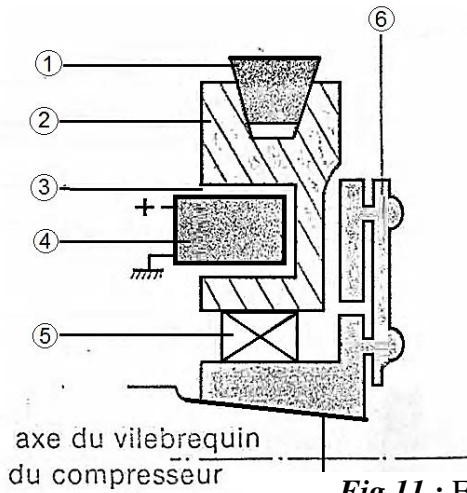


Fig.11 : Embrayage

b. Principe de fonctionnement

L'alimentation de la bobine de l'électroaimant crée un champ de force qui attire le plateau d'embrayage. Ce qui rend solidaire la poulie au vilebrequin ou l'arbre d'entraînement du compresseur.

- Légende :**
- (1) Courroie
 - (2) Poulie
 - (3) Entrefer
 - (4) Electroaimant
 - (5) Roulement
 - (6) Plateau d'embrayage

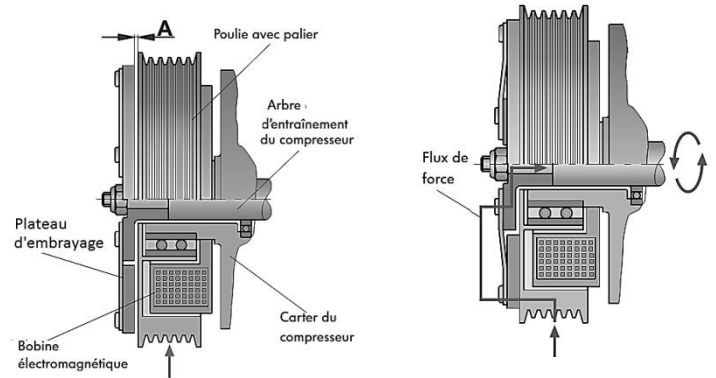


Fig.12 : Embrayage électromagnétique (Repos et

c. Exemple de schéma électrique de principe de commande

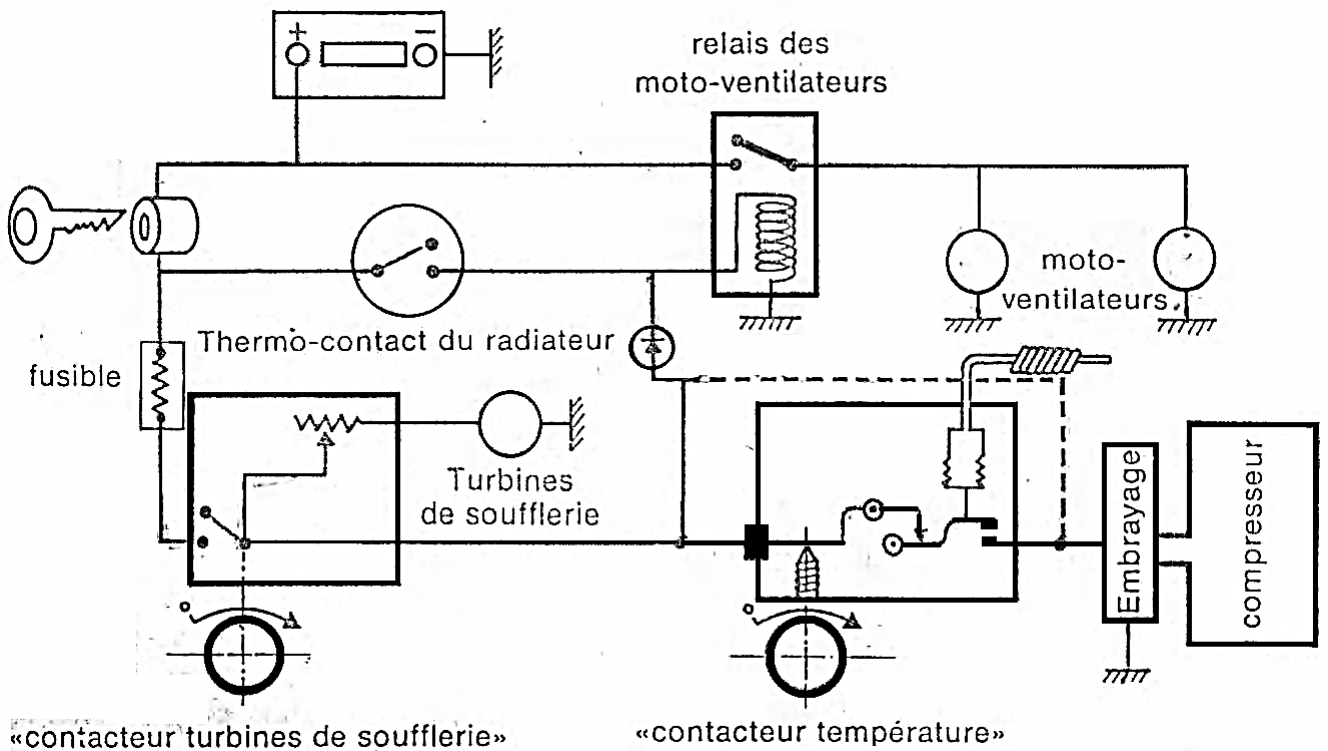


Fig.13 : Principe de commande d'embrayage électromagnétique

Le «contacteur turbinés de soufflerie» alimente le «contacteur de température», il est donc à manœuvrer le premier (cette disposition évite le givrage de l'évaporateur);

La diode qui peut être placée soit en amont, soit en aval du « **contacteur de température** » évite la mise en route des turbines de soufflerie lors du déclenchement des moto-ventilateurs en fonctionnement sans l'air conditionné. Elle permet aussi la mise en route des moto-ventilateurs lors du fonctionnement avec air conditionné.

1-5-3 LE CONDENSEUR

A- Rôle

Il permet d'absorber la chaleur pour baisser la température du fluide frigorigène favorisant ainsi sa **liquéfaction**. Le fluide est gaz chaud (environ 80°) à l'entrée et liquide refroidi à la sortie (environ 55°).

B- Description et schéma

Le condenseur constitue le radiateur du climatiseur, il est monté à la suite du compresseur dans le circuit, toujours devant le radiateur de refroidissement moteur.

Il est réalisé avec de petits tubes circulaires, comme un radiateur classique ou bien sous la forme d'un serpentín.

Symbole

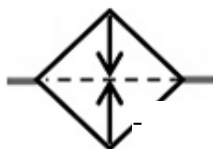
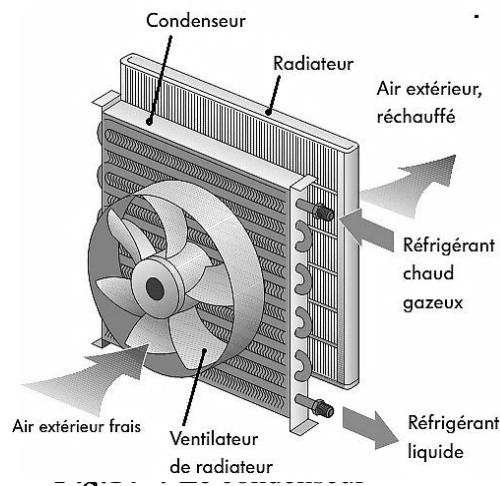


Fig.14 : Le condenseur

C- Principe de fonctionnement

Le réfrigérant chaud sous forme gazeuse, à une température d'environ 80°, entre par le haut du condenseur. Les tubes et ailettes du condenseur absorbent la chaleur. L'air extérieur frais est dirigé au-dessus du condenseur absorbe la chaleur et le réfrigérant gazeux est refroidi.

Lors du refroidissement, **le réfrigérant se condense à une température donnée et passe à l'état liquide**. Il s'écoule sous forme liquide par le bas du condenseur.



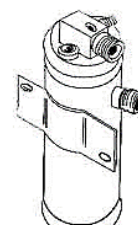
1-5-4 LE RESERVOIR LIQUIDE ET DESHYDRATEUR

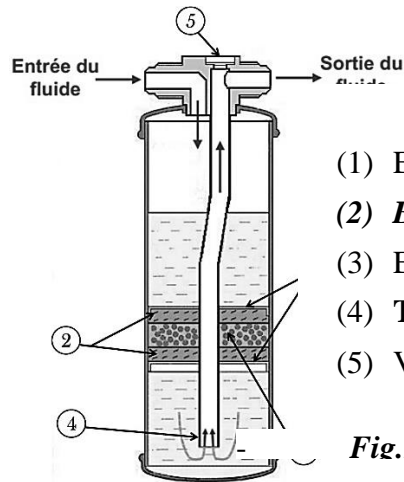
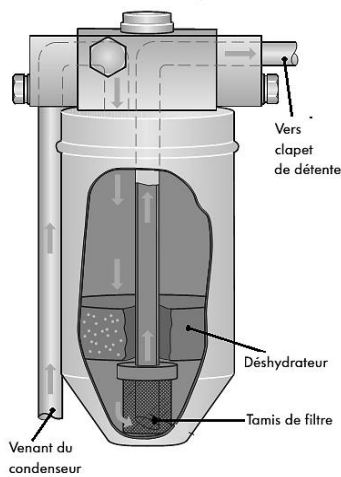
A- Rôle

Le rôle du déshydrateur ou filtre sécheur doit, comme son nom l'indique **retenir l'humidité, mais aussi les particules qui peuvent venir du compresseur ou des impuretés lors du montage**.

Il absorbe aussi les variations brutales de pression et constitue une réserve de fluide en phase liquide.

B- Schéma et Description





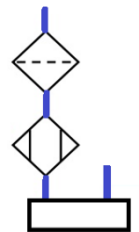
Légende

- (1) Ecrans de maintien du filtre ;
- (2) *Eléments filtrant* ;
- (3) Elément déshydratant (sel de silice) ;
- (4) **Tube plongeur** ;
- (5) Voyant de contrôle

Fig.15 : Le déshydrateur

Le déshydrateur est pourvu d'un produit capable d'absorber l'humidité tout en laissant passer le fluide de climatisation.

Il doit être remplacé à chaque fois que l'on ouvre le circuit de réfrigérant. Il faut, avant repose, le maintenir fermé aussi longtemps que possible pour que l'absorption de l'humidité de l'air ambiant par le déshydrateur reste aussi faible que possible



C- Principe de fonctionnement

Le fluide frigorigène (liquide) à haute pression, entre dans la bouteille et traverse le filtre dans lequel se déposent les particules diverses en suspension. En traversant les sels de silice, il se décharge de l'humidité qu'il contient.

1-5-5 LE DETENDEUR

A- Rôle

Il abaisse la pression du liquide et régule son débit dans l'évaporateur afin d'assurer une transformation totale du liquide en gaz. Il est piloté par un élément thermostatique.

La valve d'expansion contrôle :

- le débit du fluide de climatisation
- la température d'évaporation
- la pression d'évaporation



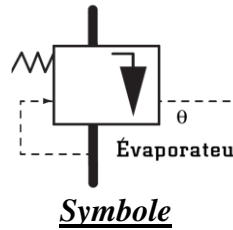
B- Description schéma

Il est implanté à l'entrée de l'évaporateur et raccordé sur les tuyauteries haute et basse pression. Les clapets de détente sont réglés et ne doivent pas être modifiés.

Il ne faut pas plier la conduite de capteur, remplie d'un gaz spécial.

On distingue généralement deux types :

- les détendeurs classiques utilisés de nos jours
- Les détendeurs à angle



Nomenclature

1. Corps du détendeur
2. Sonde thermostatique ;
3. Membrane ;
4. Bille (clapet)
5. Ressort taré ;

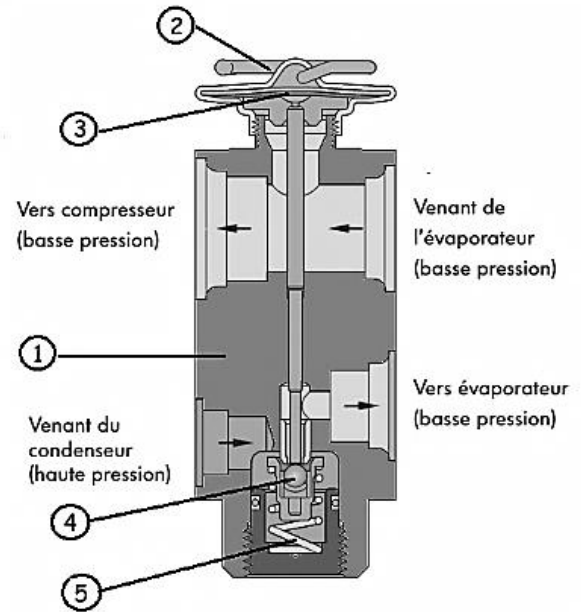


Fig.16 : Le détendeur

Le flux de réfrigérant est commandé par le clapet de détente en fonction de la température.

- ❖ Si la température du réfrigérant quittant l'évaporateur augmente, le réfrigérant se dilate dans le thermostat. Le passage de réfrigérant au niveau du clapet sphérique, en direction de l'évaporateur, augmente.
- ❖ Si la température du réfrigérant quittant l'évaporateur baisse, le volume de réfrigérant dans le thermostat diminue. Le passage de réfrigérant en direction de l'évaporateur au niveau du clapet sphérique est réduit.

C- Autres détendeur

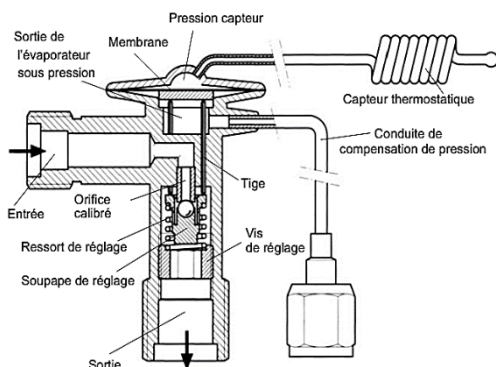
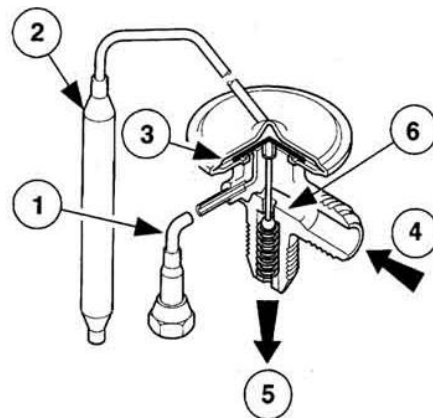


Fig.17 : Le détendeur à angle



1. conduite de compensation de pression – 2. capteur thermostatique – 3. Membrane – 4. Entrée du liquide – 5. Sortie du liquide – 6. Siège de soupape

1-5-6 EVAPORATEUR

A- Rôle

Il enlève de la chaleur et de l'humidité à l'air qui le traverse. L'air arrivera donc froid dans l'habitacle du véhicule.

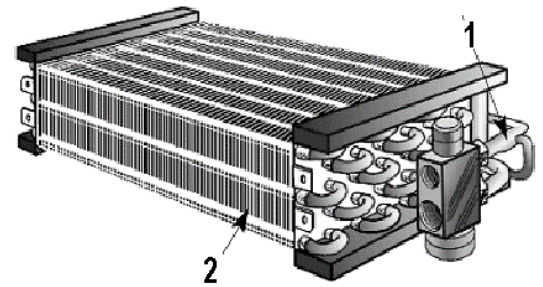
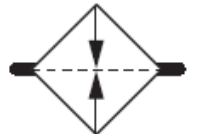


Fig.18 : L'évaporateur

Symbole



B- Description et schéma

C'est un échangeur thermique placé dans le boîtier de climatisation logé dans la partie interne de la planche de bord.

C- Principe de fonctionnement

Le réfrigérant libéré par le clapet de détente est détendu dans l'évaporateur, qui se refroidit alors fortement. Il est transformé en gaz par ébullition. Lors de l'ébullition dans l'évaporateur, les températures sont nettement inférieures au point de congélation de l'eau. Le réfrigérant prélève dans son environnement la chaleur nécessaire à l'évaporation dans l'air traversant l'évaporateur. Cet air « refroidi » est acheminé dans l'habitacle

1-5-7 LES ELEMENTS DE SECURITE

Dans le circuit de climatisation, on trouve deux éléments de sécurité :

- **Le thermostat ou sonde évaporateur**
- **Le pressostat**

A- Le thermostat ou sonde évaporateur

Situé au point le plus froid de l'évaporateur, il permet l'engagement du compresseur de climatisation à une température choisie.

Il règle la température des ailettes de l'évaporateur entre deux limites prédéterminées pour éviter le givrage :

Couper l'alimentation du compresseur lorsque la température mesurée est d'environ -1°C ;

Réenclencher le compresseur lorsque la température remonte au-delà de 4°C .

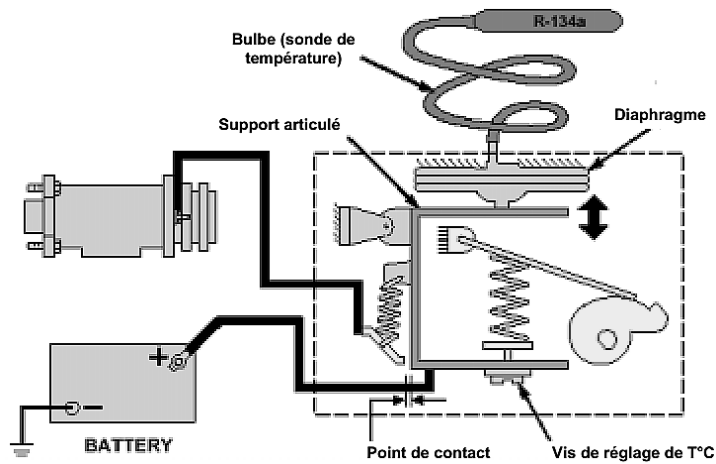
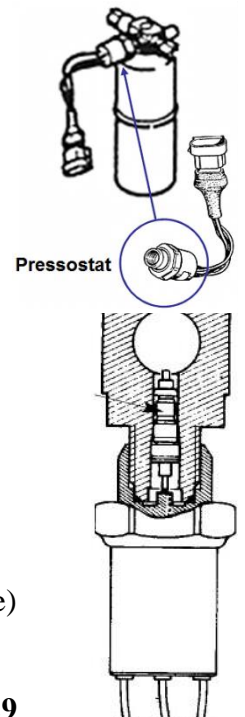


Fig.19 : Principe de thermostat

B- Le pressostat

Il est situé dans le circuit haute pression (en sortie de la bouteille déshydratante), **il surveille la valeur de la haute pression tout au long du fonctionnement de la climatisation.** Il fonctionne comme un d'interrupteur électrique agissant directement sur le compresseur.

Fig.20 : Pressostat



B-1 Principe de fonctionnent

❖ **Au démarrage**

Il vérifie si la basse pression est supérieur à 2 bar, dans le cas contraire, il n'enclenche pas le compresseur.

❖ **En fonctionnement**

- **si la basse pression chute à 2, il coupe l'alimentation du compresseur.**
- Il enclenche la 2nd vitesse GMV lorsque la haute pression passe à ~ 18 bars (en moyenne) et il la désenclenche lorsqu'elle passe en dessous de ~ 14 bars (environs).
- **Il coupe la climatisation lorsque la haute pression passe au-dessus d'environ 29 bars.**

1-5-8 TUYAUTERIES ET RACCORDS

Il véhicule le fluide frigorigène aux divers organes de l'installation tout en étant résistant à la pression et à la température de ce fluide, ainsi qu'aux agents chimiques externes (huile moteur, acide batterie, etc.).

1-6 SCHEMA DE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

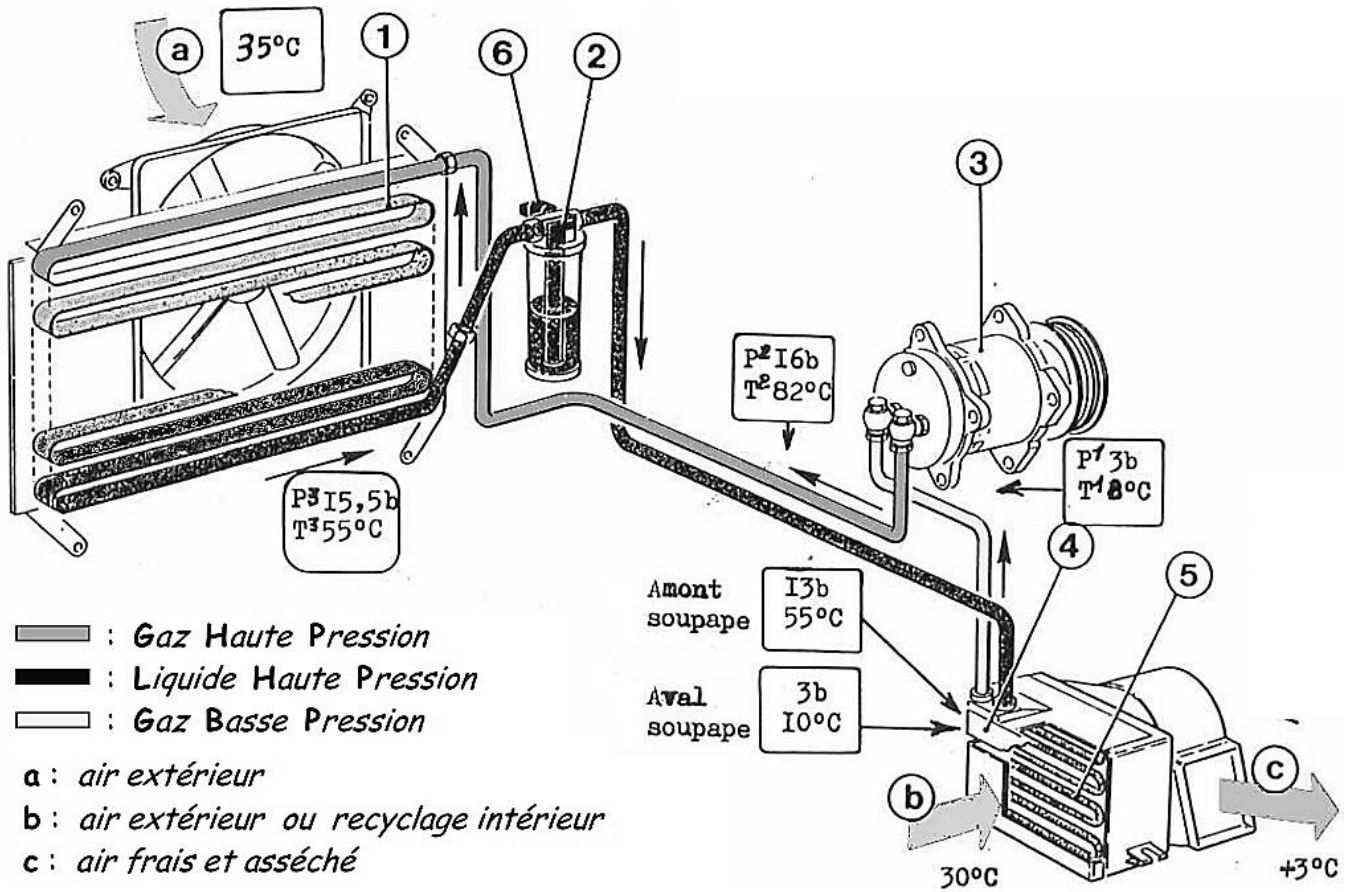


Fig.21: Le circuit de climatisation (principe)

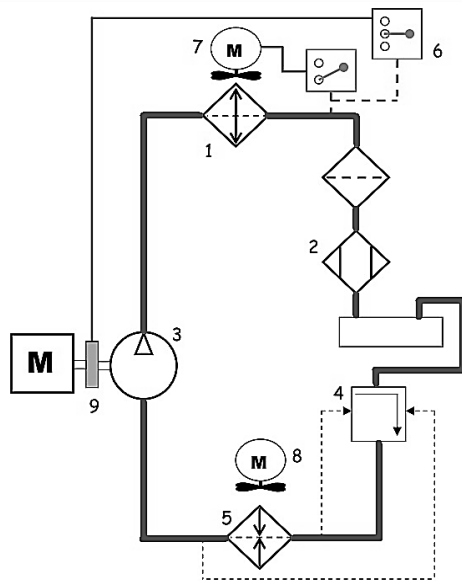


Fig.22: Représentation schématique du circuit de climatisation

Légende :

- (1) Condenseur
- (2) Déshydrateur
- (3) Compresseur
- (4) Détendeur
- (5) Evaporateur
- (6) Pressostat
- (7) Groupe motoventilateur
- (8) Turbine de soufflerie
- (9) Embrayage électromagnétique

1-6-1 QUELQUES SCHEMAS ELECTRIQUES DE COMMANDE DE CLIMATISEUR

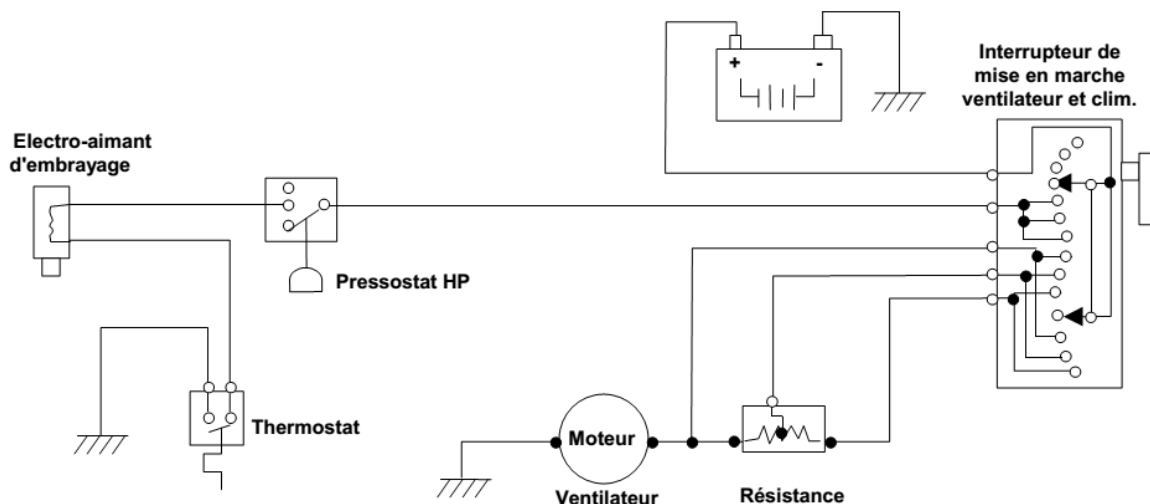


Fig.23: schéma de principe avec thermostat sur le circuit de masse de l'embrayage

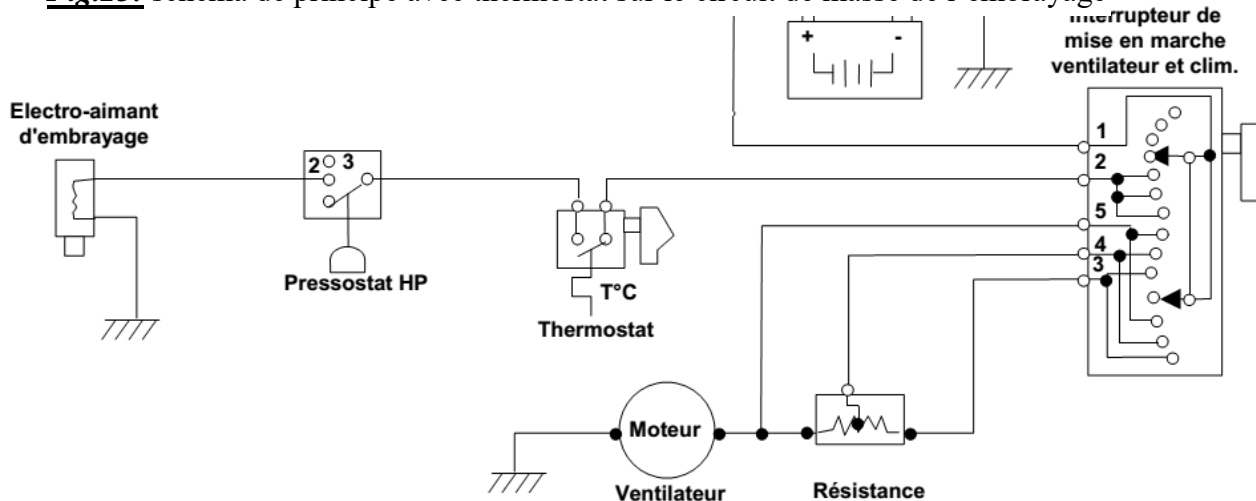


Fig.24: schéma de principe avec thermostat et pressostat situé avant l'embrayage

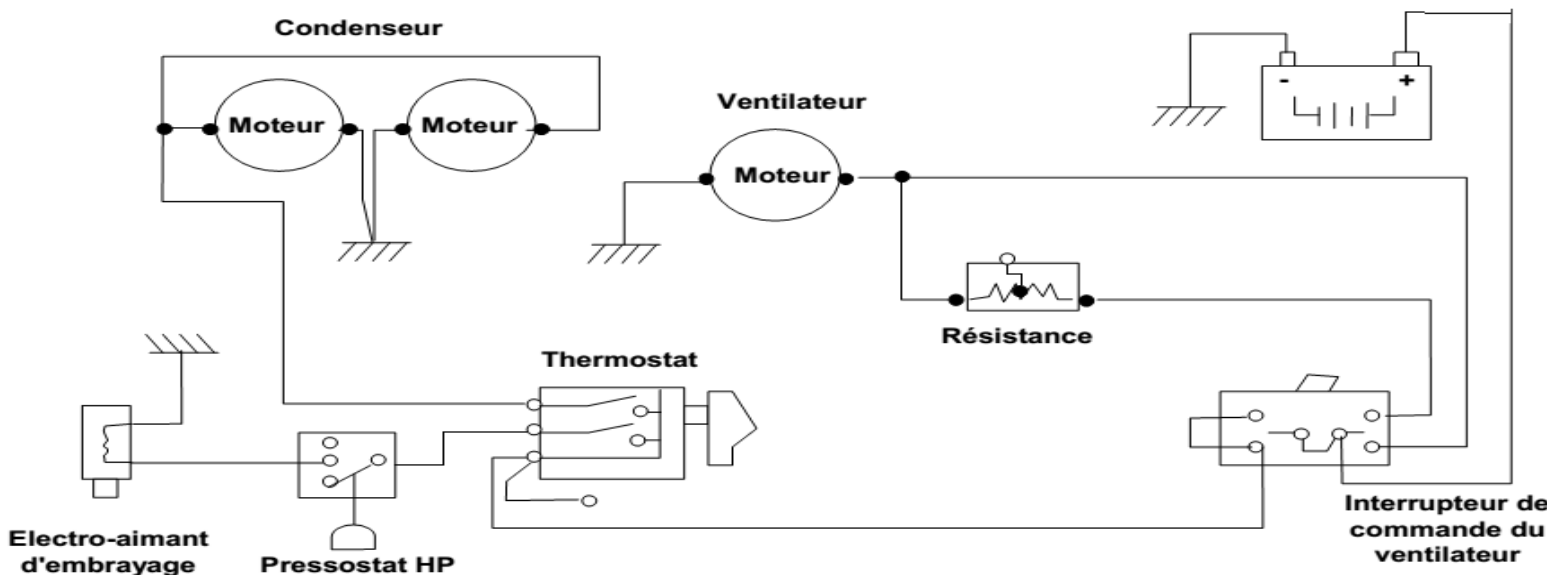
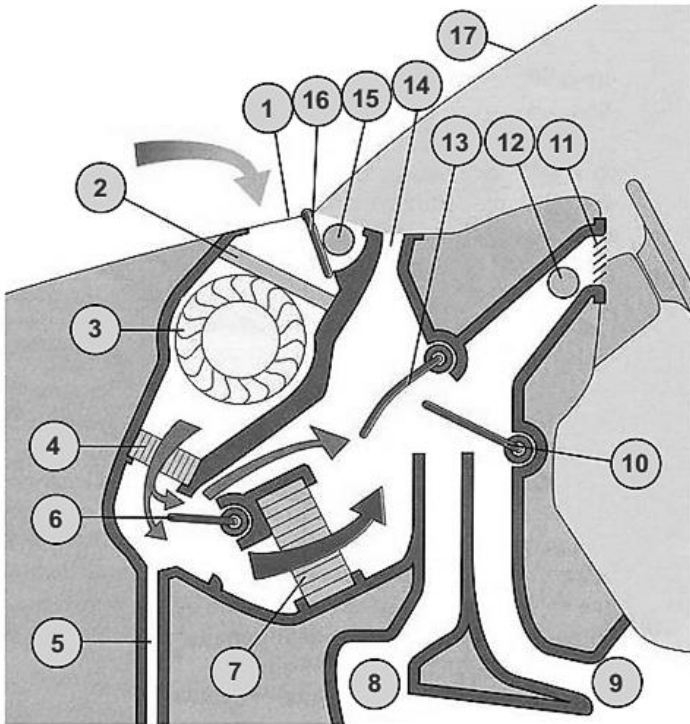


Fig.25: schéma de principe avec thermostat et pressostat situé avant l'embrayage

CONTENU 2 : BLOC DE CHAUFFAGE ET VENTILATION

2-1 SCHEMA



Légende

- (1) Entrée air extérieur
- (2) Filtre à pollen
- (3) **Ventilateur**
- (4) Évaporateur
- (5) Évacuation eau de condensation
- (6) Volet de mixage
- (7) **Radiateur de chauffage**
- (8) Sortie d'air vers l'arrière
- (9) **Sortie d'air vers pieds avant**
- (10) Volet de répartition
- (11) **Aérateurs centraux**
- (12) **Aérateurs latéraux**
- (13) Volet de désembuage
- (14) **Sortie d'air vers pare-brise**
- (15) Arrivée d'air intérieur
- (16) Volet de recyclage d'air
- (17) Pare-brise

A- Les entrées d'air

Elles permettent de faire pénétrer l'air dans le véhicule en le débarrassant des impuretés pouvant gêner le fonctionnement du système et incommoder les occupants.

A-1 Entrée d'air extérieur

Un boîtier d'entrée permet:

- de décanter l'eau de pluie en suspension et de l'évacuer,
- d'empêcher l'entrée de feuilles, brindilles, papiers, neige, ...

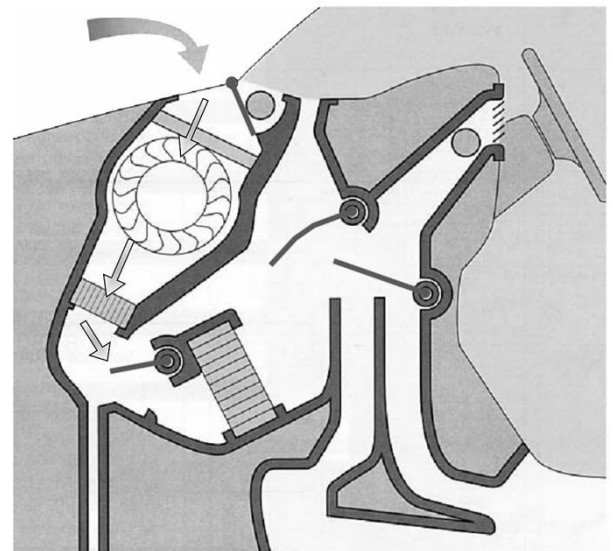
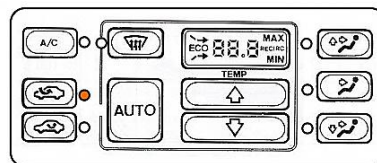
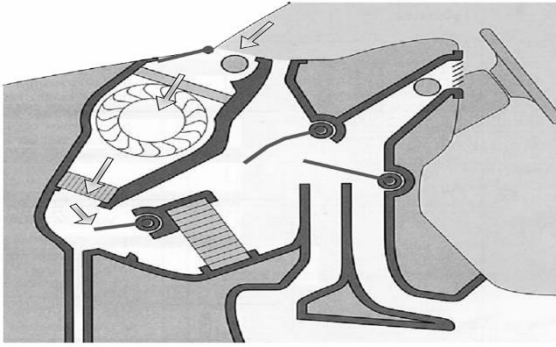


Fig.27: Bloc chauffage climatisation (entrée d'air)



1-2 Entrée d'air recyclé

Dans ce cas l'air est prélevé à l'intérieur de l'habitacle et circule à nouveau dans le climatiseur et l'habitacle est isolé de l'extérieur.

Le recyclage permet:

- d'isoler les occupants d'un environnement pollué (trafic intense, tunnel, ...)
- d'accélérer l'obtention de la température désirée dans l'habitacle

Fig.28: Bloc chauffage climatisation (entrée d'air

2-2 LE REGLAGE DE LA TEMPERATURE

A- Chauffage et réfrigération

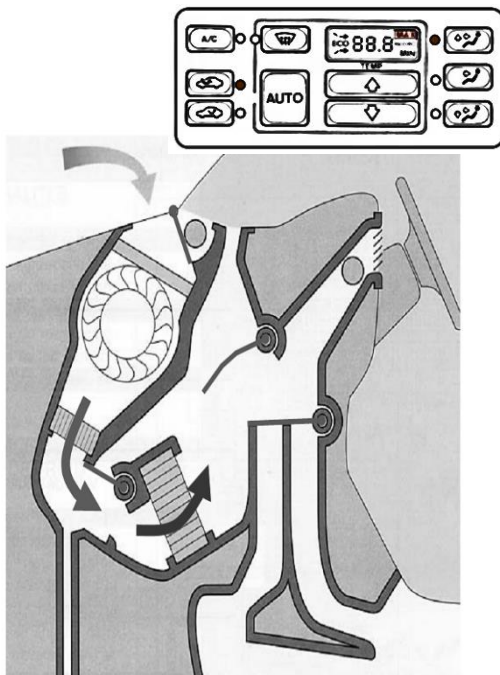


Fig.29 : Bloc chauffage climatisation (Chauffage)

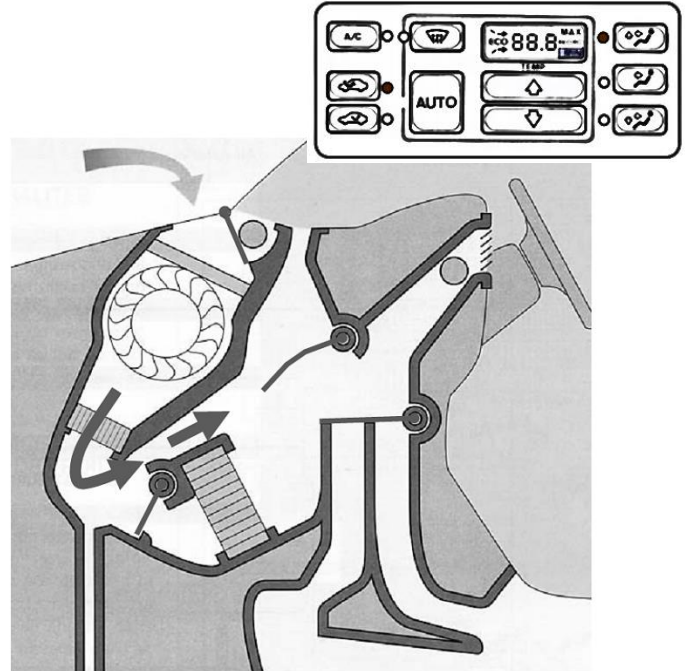
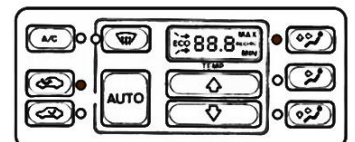


Fig.30 : Bloc chauffage climatisation (Réfrigération)

B- Air mixé

Pour régler la température de l'air soufflé dans l'habitacle, le volume total de l'air passe à travers l'évaporateur dans lequel il est refroidi et déshumidifié, puis est divisé en deux flux.

Une partie de l'air traverse le radiateur de chauffage et se réchauffe tandis que l'autre partie, plus froide, est dérivée vers une chambre où les deux flux se retrouvent pour donner la température désirée.



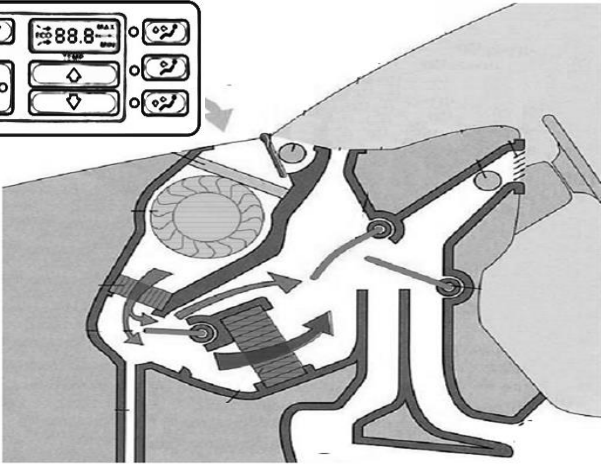
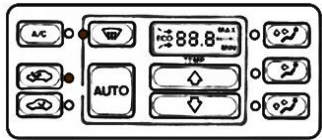


Fig.31 : all three

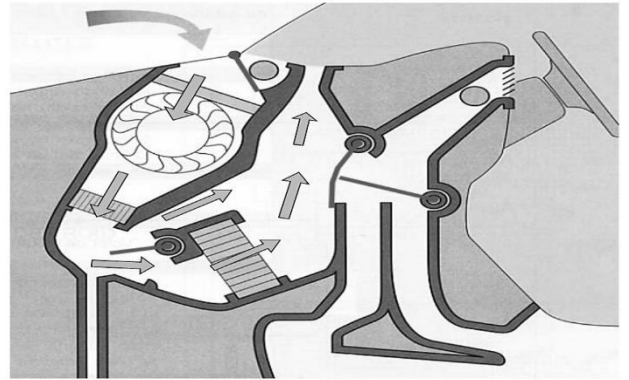


Fig.32 : Désembuage

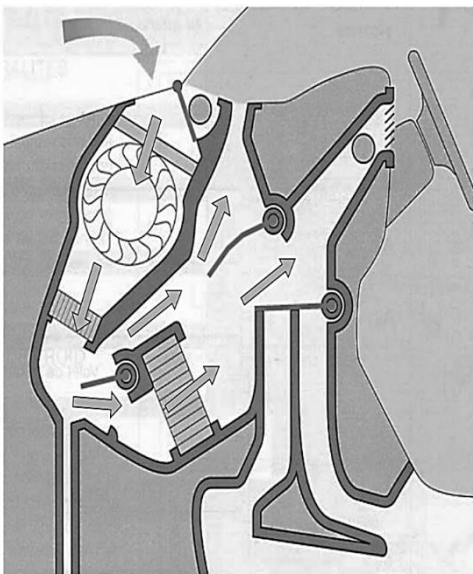
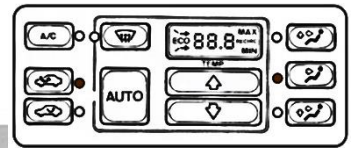


Fig.33 : Désembuage + aération centrale

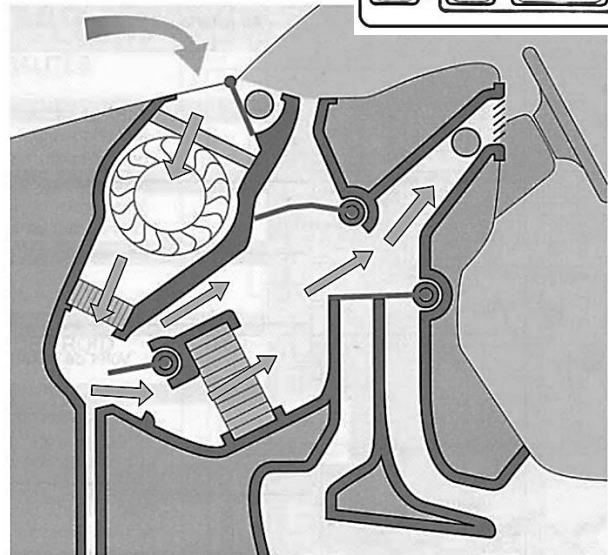


Fig.34 : Aération centrale

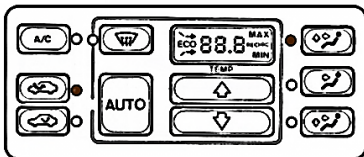
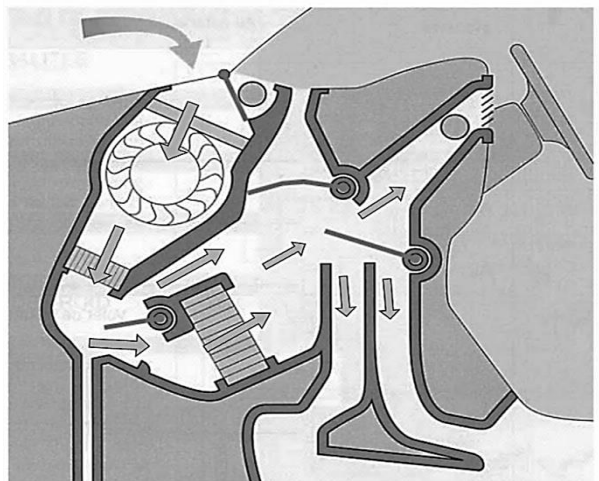
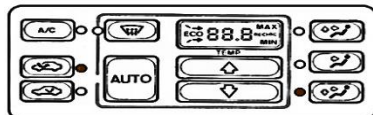


Fig.35 : Aération centrale, pied avant + aération arrière



1-9 CRITIQUES ENTRE LE SYSTEME DE CLIMATISATION ET VENTILATION

❖ Système de ventilation

A- Avantages

Conception facile

Système moins couteux

Entretien facile

Système moins encombrant

B- Inconvénients

Pas de risque d'humidité

Confort très réduit

❖ Système de climatisation

A- Avantages

Risque d'humidité trop important

Meilleur confort

B- Inconvénients

Conception complexe

Système très couteux

Entretien complexe

Système encombrant

1-10 DIAGNOSTIC DES CAUSES DE DISFONCTIONNEMENT

CLIMATISATION

Problèmes	Causes possibles	Solutions
Pas de production de froid	Compresseur ne tourne pas Courroie coupée Embrayage défectueux Fuite du réfrigérant (circuit vide)	Vérifier et réparer si nécessaire Remplacer Effectuer la réparation Vérifier les canalisations et remplacer
	Patinage de l'embrayage Humidité excessive dans le circuit Détendeur défectueux	Réparer Vidanger le circuit et recharger Vérifier le détendeur

Production de froid par intermittence	Mauvais connexion du câblage Thermostat défectueux	Refaire les connexions remplacer
Froid insuffisant	insuffisance de charge du R134a condenseur bouché thermostat défectueux givrage de l'évaporateur	charger le circuit déboucher remplacer vidanger et recharger le circuit
Givrage de l'évaporateur	froid trop intense due à un excès de charge détendeur coincé	refaire la charge réparer
Compresseur bruyant	excès de charge présence d'air dans le circuit niveau d'huile insuffisant	vidanger et refaire la charge
Les turbines de soufflerie ne fonctionnent pas	fusible grillé moteurs défectueux	remplacer
Compresseur, condenseur, bouteille, anormalement chaud	présence d'air dans le circuit	vidanger et charger le circuit
Sortie d'air frais uniquement à grande vitesse	condenseur bouché patinage de la courroie compresseur défectueux réfrigérant insuffisant ou excessif présence d'air dans le circuit	déboucher remplacer remplacer refaire la charge vidanger et charger le circuit
Haute pression trop élevée	ailettes du condenseur encrassées excès de charge présence d'air dans le circuit	Nettoyer refaire la charge vidanger et recharger le circuit
Haute pression trop basse	manque de charge fuites dans le circuit compresseur défectueux	charger remplacer les canalisations remplacer
	courroie du compresseur détendue charge insuffisante	tendre ou remplacer refaire la charge

Basse pression trop élevée	fuites dans le circuit détendeur coincé ouvert	remplacer les canalisations débloquer
Basse pression trop basse	sonde thermostatique du détendeur défectueuse givrage du détendeur	remplacer vidanger le circuit et refaire la charge

CONCLUSION

Arrivée au terme du chapitre, il est judicieux de constater que la climatisation, procure au conducteur et occupant du véhicule une sensation de bien-être et rend agréable la conduite, mais il y a pas que lui qui peut rendre agréable la conduite, car dans certaines circonstances il y a la présence de des buées et de givres qui réduisent la visibilité du conducteur, d'où la réduction du confort est envisageable, c'est la raison pour la les constructeur pour assurer le confort de conduite à prévu un système de chauffage qui est l'objet de notre prochaine leçon