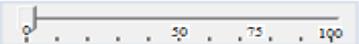
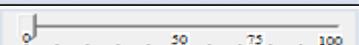
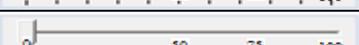
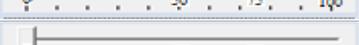


NOM :		Classe :	TP_{Ci5} 5.33	Note : /20	 Lycée Louis Modeste-Leroy
Prénom :			
Date : ___/___/___	BAC PRO MV	Groupe :	LA CLIMATISATION		A2-T2. Diagnostic A3-T3. Maintenance

ÉVALUATION	Temps alloué à ce TP : - 1 séance de 6 heures -
-------------------	--

Tâche(s) ou préoccupation(s) transversale(s):				SA	SAA
T2 (A2)	A2-T2. Diagnostic - 2. Identifier les systèmes, les sous-ensembles, les éléments défectueux. 3. Proposer les solutions correctives			3	3
Savoir-faire évalué(s):	C1.1.2. Collecter les données techniques et réglementaires	C112			%
	C3.2.1. Effectuer les mesures.	C321			%
	C3.4.2. Paramétrer les systèmes.	C342			%
	C3.6.3. Appliquer les règles en lien avec l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement	C363			%

Travail préliminaire :

- Répondre aux questions 1 à 4.
- Vous devez lire l'intégralité du document réponse et du document ressource.
- Résumer succinctement, dans l'encadré ci-contre, quel est le but de ce TP.

But de ce TP :

.....

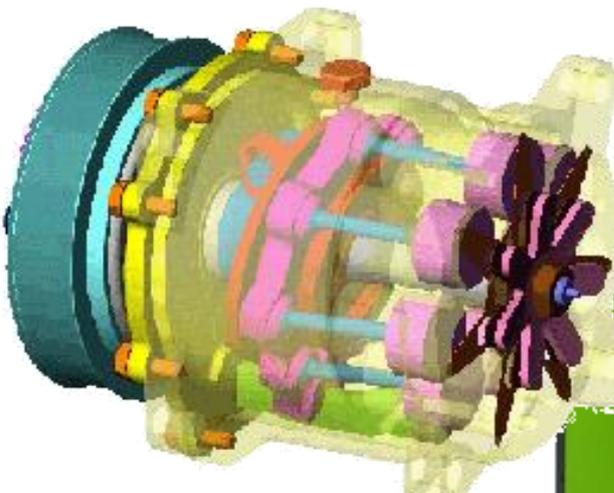
.....

.....

.....

.....

Poste de travail :







LA CLIMATISATION

TP .

Etude et contrôle



Ci 5 : Energie électrique – Confort Sécurité

FICHE CONTRAT TP 54 LA CLIMATISATION

<p>POURQUOI CE TP ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour apprendre à réaliser un bilan de fonctionnement d'une climatisation et effectuer une recharge de fluide frigorigène. 	<p>Objectifs (ce que je vais apprendre) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relever des pressions et des températures. ▪ Recharger un système de climatisation.
<p>Pré Requis (ce que je dois savoir) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leçon LA CLIMATISATION. 	<p>On donne</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un véhicule école, ▪ Une revue technique ou la documentation, ▪ Une fiche contrat et son document réponse, ▪ De l'outillage classique et spécifique, ▪ Une station de climatisation, ▪ La mallette TP CLIM, ▪ L'outil de mesure EXXO^{TEST} CL500
<p>On demande :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ De répondre aux questionnaire. ▪ De réaliser la mise en place du véhicule. ▪ D'effectuer les tests de fonctionnement de la climatisation, ▪ De faire des conclusions sur l'état de fonctionnement sur ce système, ▪ D'effectuer une recharge du fluide frigorigène, ▪ De contrôler la qualité de l'intervention. 	<p>On évalue :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Toutes les données, techniques et réglementaires, sont correctement recensées et collectées. ▪ La climatisation est remise en conformité. ▪ Les essais et mesures sont réalisés selon les procédures et garantissent l'intégrité des personnes et des biens. ▪ Les résultats des mesures sont correctement interprétés. Les performances ou caractéristiques du véhicule vérifiées et conformes aux prescriptions du constructeur. ▪ La qualité de l'intervention est validée.

COMMENCER PAR REpondre AUX QUESTIONS :

Avant toutes interventions et de répondre aux questions, vous devez **IMPERATIVEMENT** prendre connaissance du document ressource qui correspond à chacune des parties de votre TP.



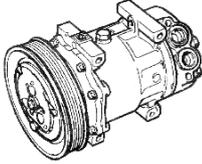
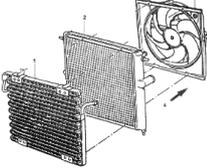
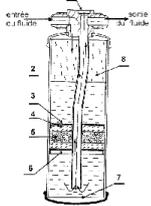
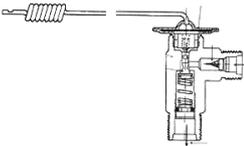
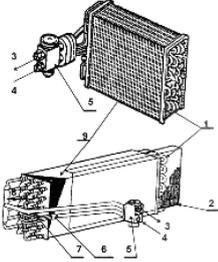
- Ne manipulé jamais le fluide sans porter des gants de protection ainsi que des lunettes.
- Le fluide peut geler la peau, ou les yeux en contact direct, de plus le fluide est extrêmement corrosif.
- Ne manipulé jamais le fluide sans porté un masque de protection.
- Le fluide peut agir comme un anesthésique.
- Ne manipulé jamais le fluide au contact d'une flamme. Le fluide se transforme en phosgène qui est mortel.

1^{ère} partie : ETUDE DU SYSTEME

1. Compléter le tableau suivant :

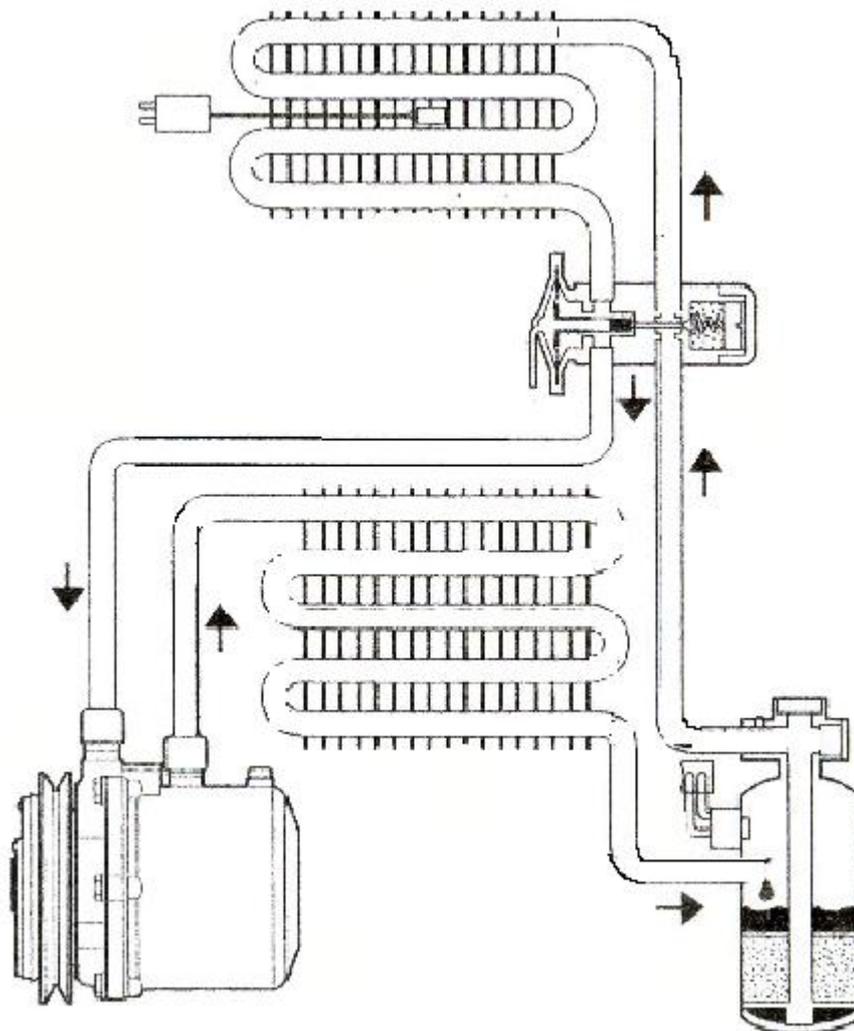
Prenez connaissance du document ressource 1^{ère} et 2^{ème} partie avant de répondre aux questions de la partie ETUDE DU SYSTEME.

Niveau atteint: C112	N	P	A

ENTREE DE L'ELEMENT	ELEMENT	NOM DE L'ELEMENT	SORTIE DE L'ELEMENT
GAZ BASSE PRESSION		LE COMPRESSEUR	GAZ HAUTE PRESSION
			
			
			
			

2. COLORIER SUR LE CIRCUIT SUIVANT :

- le circuit de gaz basse pression en bleu,
- le circuit de liquide basse pression en orange,
- le circuit de gaz haute pression en rouge,
- le circuit de liquide haute pression en vert.



Niveau atteint: C112	N	P	A

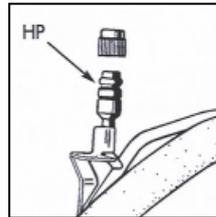
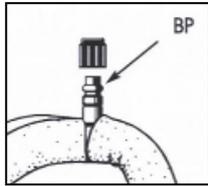
Niveau atteint: C363	N	P	A

3. Quelles sont les protections individuelles nécessaires lors d'une intervention sur le système de climatisation.

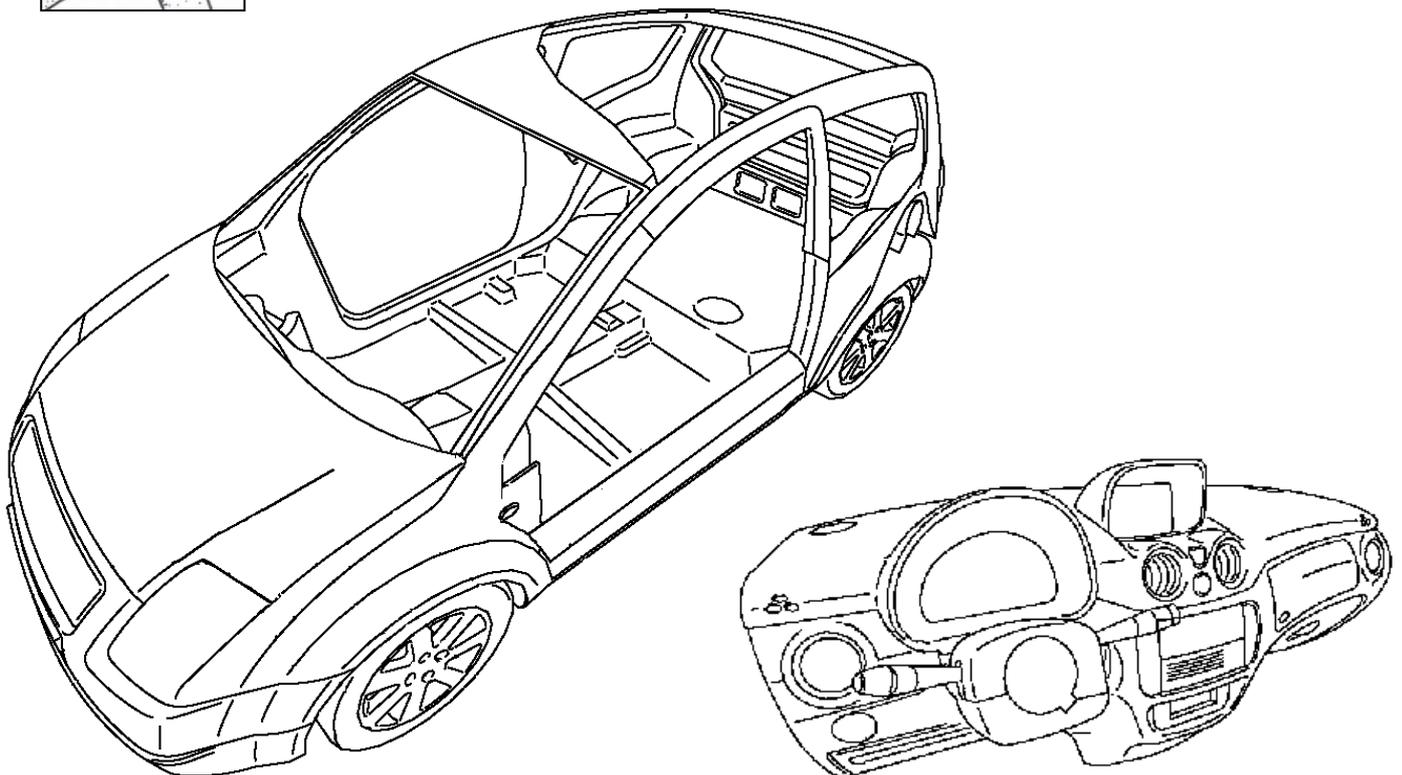
.....

4. Identifiez sur le véhicule tous les éléments du circuit de climatisation.

Placer les sur la vue suivante en les représentant par des rectangles dans lesquels figure le nom des éléments. N'oublier les bouches de ventilation ainsi que les raccords de charge que vous repèrerez en rouge pour la HP et en bleu pour la BP.



Niveau atteint:	N	P	A
C112			



2^{ème} partie : CONTROLE DU CIRCUIT

5. Rechercher dans la 3^{ème} partie du document ressource les conditions et valeurs de contrôle de production de froid.

Complétez les tableaux ci-dessous.

Niveau atteint:	N	P	A
C112			

Conditions du contrôle	
Temps de fonctionnement minimum de la climatisation avant d'effectuer les relevés.	
Réglage de la commande de froid (température demandée).	
Réglage de la puissance du pulseur d'air.	
Orientation de l'air pulsé.	
Positionnement du volet de recyclage (Recyclage ou air extérieur).	
Etat des portes.	
Etat des vitres.	
Etat du capot.	
Régime moteur.	
Positionnement de la sonde de mesure de température.	



Appel professeur pour contrôler les réponses

Validation →



Produit dangereux



6. Effectuer les contrôles suivants.

Pour cela, utiliser l'outil de contrôle EXXO *test* CL500. Prenez connaissance du document ressource 4^{ème} partie avant toute manipulation respecter les conditions de mesure de la question précédente.

Pour émettre des conclusions, lire la troisième partie du document ressource. Dans la case conclusion, vous utiliserez le document TP climatisation (pression) ou vous reporterez vos relevés sur les courbes (température) qui figurent page suivante.

Niveau atteint: C321	N	P	A

Mesures demandées	Valeurs relevées	Conclusions	Mesures demandées	Valeurs relevées	Conclusions
Température et hygrométrie de l'air ambiant extérieur			Basse pression moteur tournant		Voir document ressource TP climatisation
Haute pression moteur à l'arrêt		Voir document ressource TP climatisation	T° et hydrométrie sortie des bouches de ventilations moteur tournant avec une consigne chaleur maximum		
Basse pression moteur à l'arrêt		Voir document ressource TP climatisation	T° et hydrométrie sortie des bouches de ventilations moteur tournant avec une consigne chaleur minimum (climatisation en marche)		
Haute pression moteur tournant		Voir document ressource TP climatisation			

DOCUMENT DE TRAVAIL

THÈME: La climatisation

BAC PRO MV

Ordre de grandeur des températures minimum à obtenir en sortie de l'aérateur central, en fonction de la température et de l'hygrométrie de l'air extérieur.

> à 89							
80 à 89		$T_s < 9^\circ\text{C}$		$T_s < 12^\circ\text{C}$		$T_s < 18^\circ\text{C}$	
70 à 79							
60 à 69							
50 à 59							
40 à 49							
30 à 39		$T_s < 7^\circ\text{C}$					
20 à 29							
10 à 19							
0 à 9							
He Te	15 à 19	20 à 24	25 à 29	30 à 34	35 à 39	40 à 44	supérieure à 44



Appel professeur pour contrôler les réponses

Validation →

7. D'après vos relevés de mesure et vos conclusions, qu'elle est l'intervention que vous allez mener.

Justifier.

Niveau atteint:	N	P	A
C236			

.....

.....

.....

.....

8. Déposer les raccords haute et basse pression de l'appareil de contrôle EXXO^{TEST}.

Ranger votre matériel de contrôle.



Niveau atteint:	N	P	A
C363			

3^{ème} partie : RECHARGE CLIMATISATION

9. Identifiez sur la station de climatisation tous les éléments qui la composent.

Placer les sur la vue suivante, en les représentant par des rectangles comme le montre l'exemple, le nom des éléments. N'oublier pas les raccords de charge.

Voir manuel de charge page 71.

Niveau atteint:	N	P	A
C112			



Réservoir à traceur



10. Raccorder la station de climatisation à la basse et haute pression du véhicule qui vous a été confié.

Voir procédure page 83 du manuel d'utilisation.

Niveau atteint: C363	N	P	A



Compléter le tableau suivant avant la mise en charge du système.

Niveau atteint: C321	N	P	A

PARAMETRE DU SYTEME DE CLIMATISATION	
OPERATIONS	DONNEES DE LA STATION
Test d'augmentation de pression	
Création du vide	
Test du fluide	
Quantité d'huile	
Traceur UV	
Quantité R134a	



Appel professeur pour contrôler les réponses

Validation →

11. Procéder à la mise en charge automatique du liquide frigorigène de votre véhicule.

Compléter le tableau à la fin de l'opération. Pendant le temps de l'opération réaliser la question 14.

Niveau atteint: C342	N	P	A

QUANTITES RECUPEREES	
OPERATIONS	DONNEES DE LA STATION
Quantité d'huile	
Quantité R134a	

DOCUMENT DE TRAVAIL

THÈME: La climatisation

BAC PRO MV

12. Effectuer les contrôles de vérification de bon fonctionnement suite à une recharge de fluide R 134 a.

Pour cela, utiliser la station de climatisation pour relever les pressions et le thermomètre de la mallette TP CLIM. Respecter les conditions de mesure définies dans la deuxième partie de votre TP.

Pour émettre des conclusions, vous utiliserez le document TP climatisation (pression) ou vous reporterez vos relevés sur les courbes (température) qui figurent dans la deuxième partie de votre TP.

Niveau atteint: C331	N	P	A

Mesures demandées	Valeurs relevées	Conclusions	Mesures demandées	Valeurs relevées	Conclusions
Température de l'air ambiant extérieur / hygrométrie			Basse pression moteur tournant		Voir document ressource TP climatisation
Haute pression moteur à l'arrêt		Voir document ressource TP climatisation	T° sortie des bouches de ventilations moteur tournant avec une consigne chaleur maximum		
Basse pression moteur à l'arrêt		Voir document ressource TP climatisation	T° sortie des bouches de ventilations moteur tournant avec une consigne chaleur minimum (climatisation en marche)		
Haute pression moteur tournant		Voir document ressource TP climatisation			

13. Procéder à une opération de récupération/recyclage du fluide.

Passer la station en mode manuel et sélectionner l'opération récupération/recyclage du fluide R134a.

Niveau atteint:	N	P	A
C342			

D'après vous, pour quelles opérations de maintenance doit-on réaliser cette opération.

.....



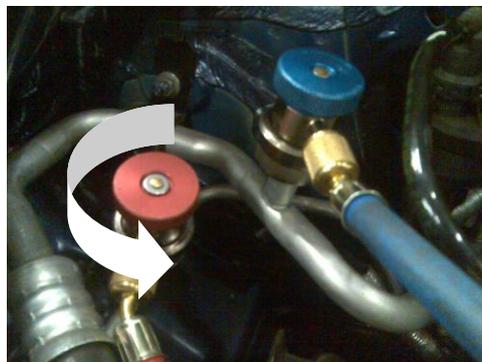
Appel professeur pour contrôler les réponses	Validation →
--	--------------

Débrancher la station de climatisation et ranger votre poste de travail.

A la fin de l'opération **FERMER LES ROBINETS BASSE ET HAUTE PRESSION.**



Attention, il faut dévisser les raccords pour fermer les robinets.



14. Déposer le filtre d'habitacle du véhicule.

Utiliser le document BOSCH mis à votre disposition dans la mallette CLIM ou/et la revue technique.

Quelle est sa périodicité de remplacement.

.....

Niveau atteint:	N	P	A
C112			

15. Brancher l'appareil de diagnostic et effectuer une lecture de la mémoire des défauts du système de climatisation que vous effacerez.



Pour dialoguer avec les calculateurs il faut mettre le contact !

Défauts constatés

Niveau atteint:	N	P	A
C342			



DOCUMENTATION RESSOURCE

TP : LA CLIMATISATION

1^{ère} Partie : ETUDE DU FONCTIONNEMENT

1° INTRODUCTION :

La climatisation est définie comme l'ensemble des moyens permettant de maintenir l'atmosphère d'une salle, à une pression, à un degré d'humidité et à une température donnés.

En Europe, sur les véhicules de tourisme entraînés par un moteur à combustion interne, la climatisation était encore récemment, considérée comme un accessoire de luxe. Les constructeurs la réservaient aux automobiles de prestige, ainsi que pour la grande exportation vers les régions à climat chaud.

Aujourd'hui, elle équipe un pourcentage grandissant du parc automobile, à tous les niveaux de gamme et pour tous les pays.

En effet, la banalisation des voyages routiers augmente le temps passé dans les véhicules et la densité croissante du trafic réclame des conducteurs une plus grande vigilance au volant.

La stabilité thermique des habitacles et la visibilité par tous les temps, sont ainsi devenus des composantes essentielles du confort et de la sécurité.

La climatisation offre la réponse technique à ce besoin et devient, maintenant, un des équipements majeurs de l'automobile.

2° FONCTION :

La climatisation est un élément de la sécurité à bord des véhicules, par les fonctions principales qu'elle assure.

Elle garantit la visibilité au travers des vitres ainsi que le confort thermique indispensable au maintien de la vigilance du conducteur.

Elle permet d'isoler en totalité l'habitacle, pendant la traversée d'une zone polluée, sans provoquer l'embuage des vitres, grâce à la capacité d'assèchement de l'air, du système air conditionné.

3° PRINCIPE PHYSIQUE :

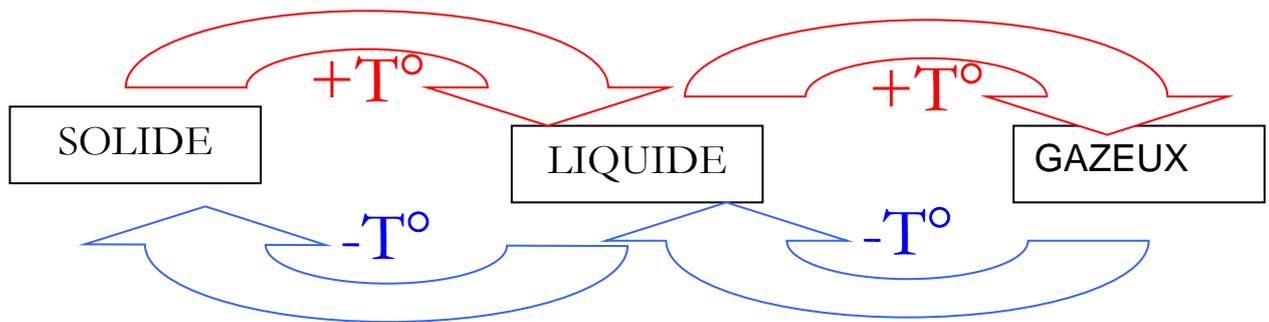
Tous corps a trois états :

SOLIDE

LIQUIDE

GAZEUX

Afin de passer d'un état a un autre nous devons soit apporter de la chaleur, soit lui en enlever.



ETAT PRIMAIRE	ETAT SECONDAIRE	CONDITION DE CHANGEMENT D'ETAT	NOM DU CHANGEMENT D'ETAT
Solide	liquide	Apport de température	LIQUEFACTION
Liquide	gazeux	Apport de température	VAPORISATION
Gazeux	liquide	Prélèvement de température	CONDENSATION
Liquide	solide	Prélèvement de température	SOLIDIFICATION
solide	gazeux	Apport de température	SUBLIMATION

NT : les apports ou les prélèvements de température sont variable avec les pressions ambiantes.

4° PRINCIPE DE LA REFRIGERATION :

Il n'y a pas de procédé connu pour produire du froid, il y a seulement absorption de chaleur.

Comme l'eau qui coule toujours du haut vers le bas, la chaleur "s'écoulera" toujours

D'UN CORPS CHAUD VERS UN CORPS FROID

- Exemple: pour refroidir une boisson, on ajoute des glaçons.

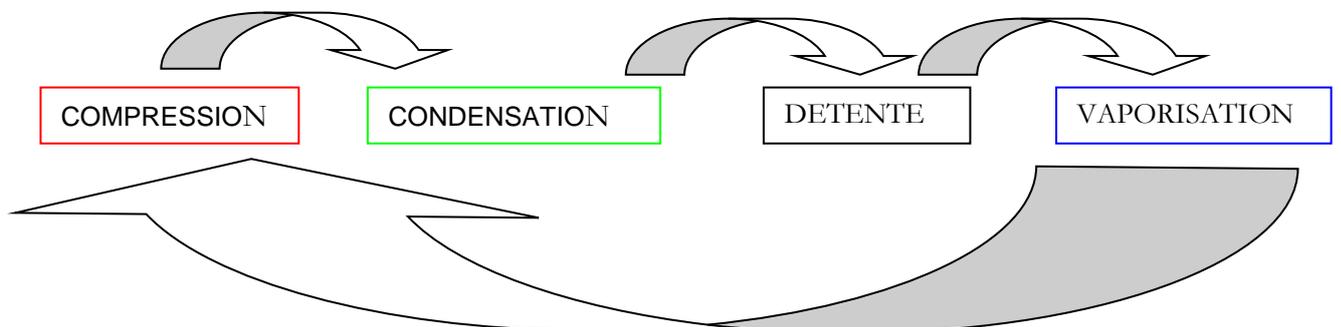
Les glaçons qui sont un Corps solide pour revenir à leur état initial, C'est-à-dire de l'eau donc liquide, ils vont absorber de la chaleur au liquide.

Donc pour conditionner de l'air, ou absorber de la chaleur de l'air d'un habitacle, il est nécessaire de mettre l'air chaud en contact avec une surface froide.

5° LE CYCLE DE LA REFRIGERATION :

Dans un circuit de climatisation, le réfrigérant est utilisé continuellement, c'est un circuit fermé.

Pour cette raison tous les climatiseurs suivent un même cycle :



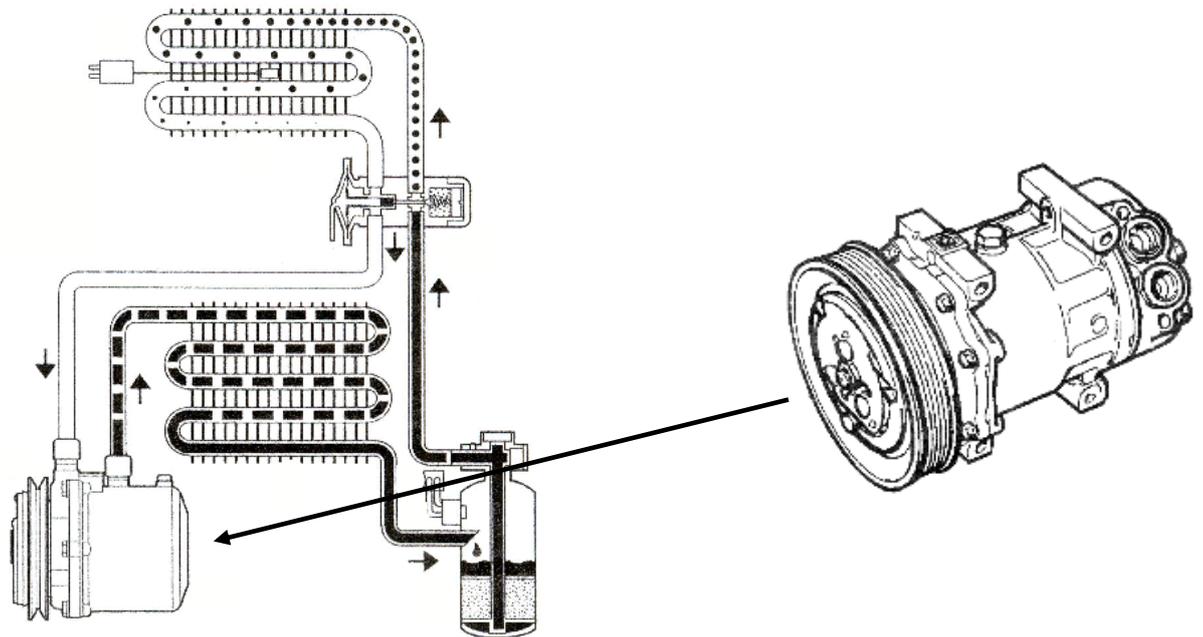
2^{ème} Partie : ETUDE DU FONCTIONNEMENT

LA COMPRESSION

La compression est assurée par un compresseur fixé sur le bloc moteur qui est entraîné par le moteur thermique, par l'intermédiaire d'une courroie.

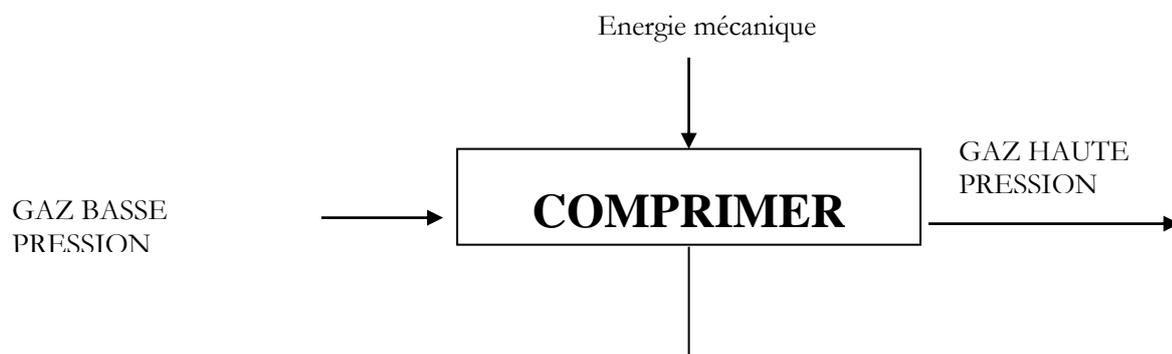
Celui-ci fonctionne en tout ou rien grâce à une poulie à embrayage électromagnétique.

Sa lubrification est indépendante avec des huiles compatibles avec les fluides réfrigérants utilisés.



NT : l'entraînement du compresseur prélève une énergie équivalente à environ 2.5 à 3 kW (3 à 5 CV), de plus son poids est de 8 à 10 kg

Sa fonction est de comprimer le fluide frigorigène.

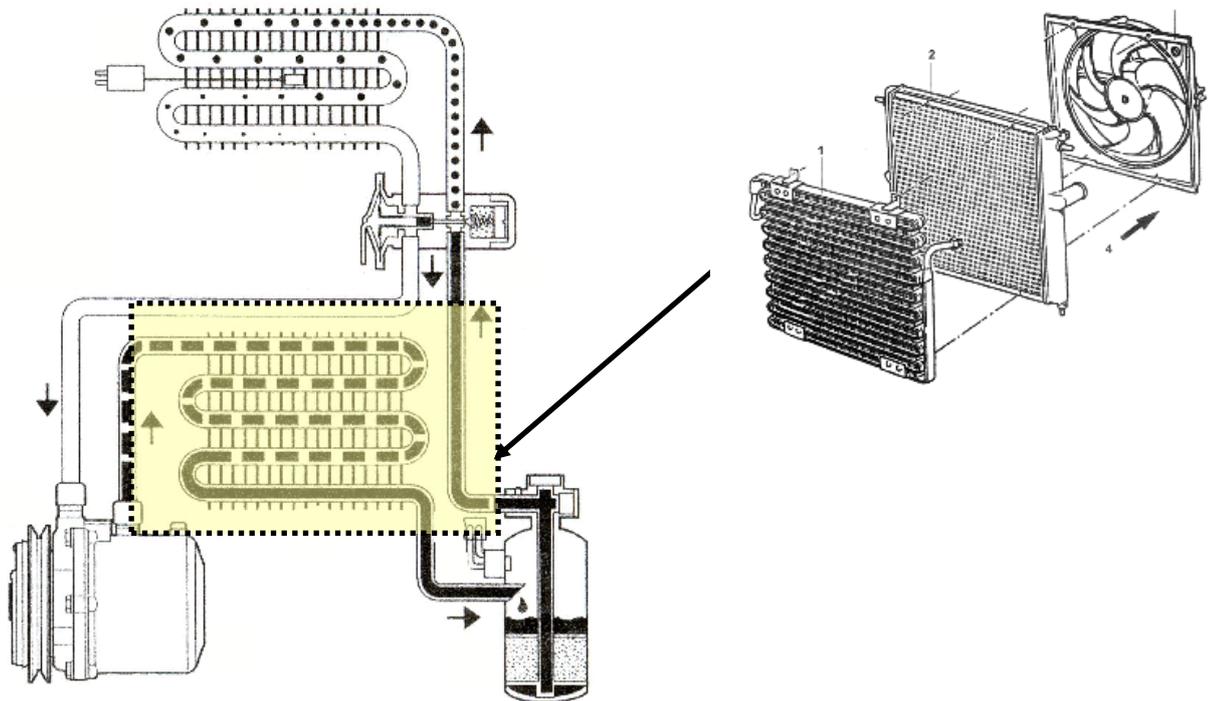


LE COMPRESSEUR

LA CONDENSATION

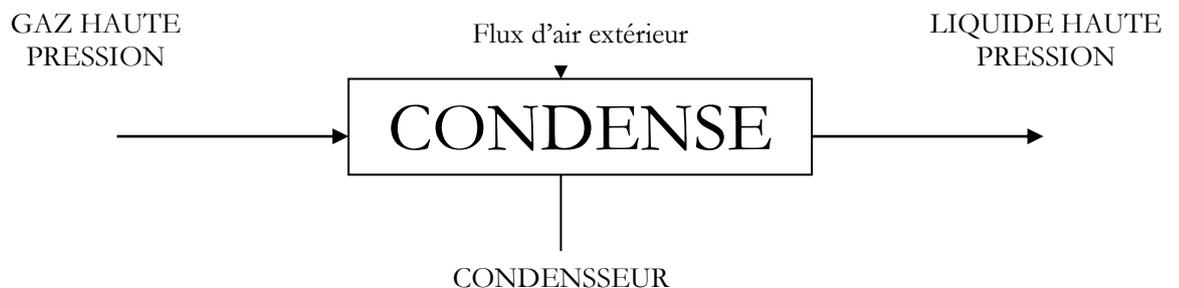
La condensation (passage de l'état gazeux à l'état liquide) est assurée par le condenseur. Il est situé généralement devant le radiateur du circuit de refroidissement dans l'habitacle moteur.

NT : Afin de permettre le changement d'état nous avons besoins de prélever de la chaleur aux gaz réfrigérant.



Ce prélèvement se produit grâce au passage de l'air venant de l'écoulement naturel lorsque le véhicule est en mouvement et du moto ventilateur asservi au dispositif de climatisation.

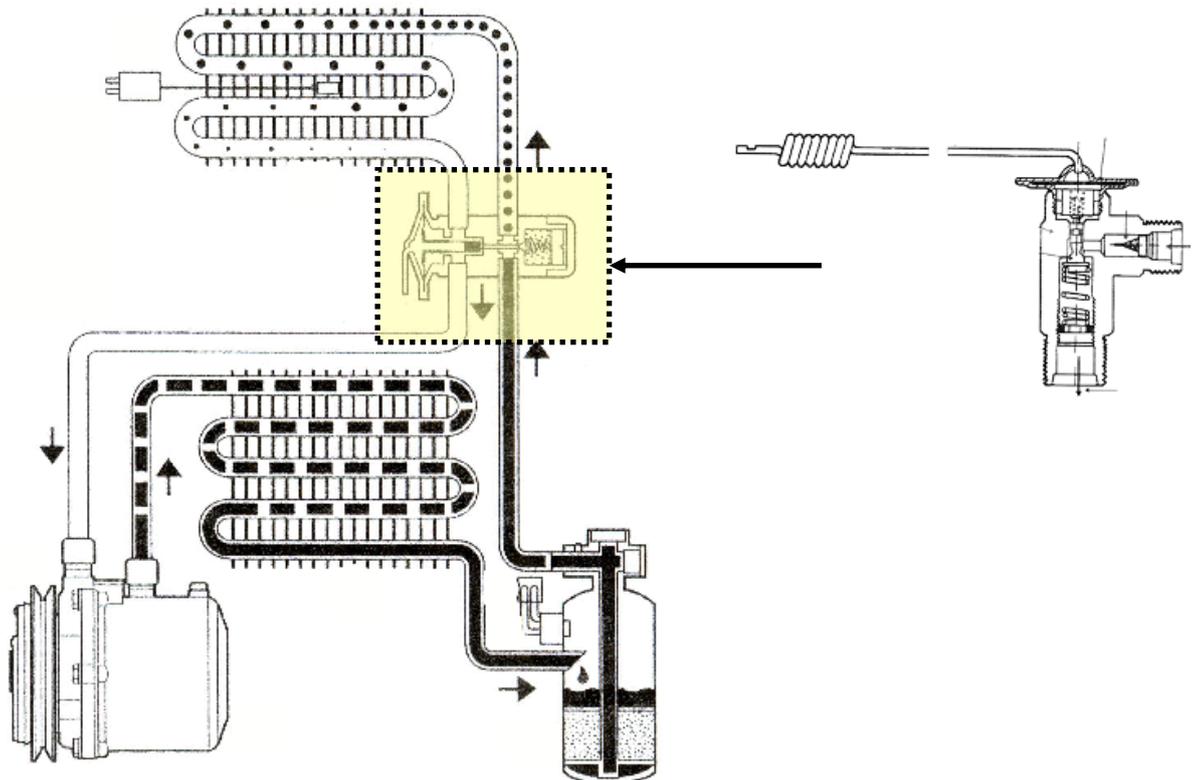
Sa fonction est de favoriser la condensation du fluide



LA DETENTE

La détente est assurée par une soupape de détente appelé valve d'expansion ou détendeur.

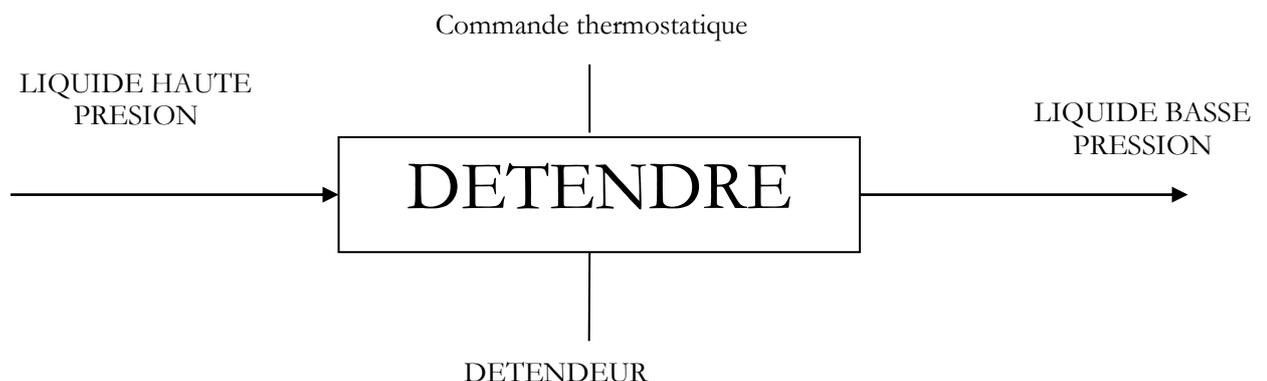
Elle est placée en série dans le circuit a l'entrée de l'évaporateur.



NT : le détendeur grâce à son orifice calibré fait chuter la pression dans le circuit.

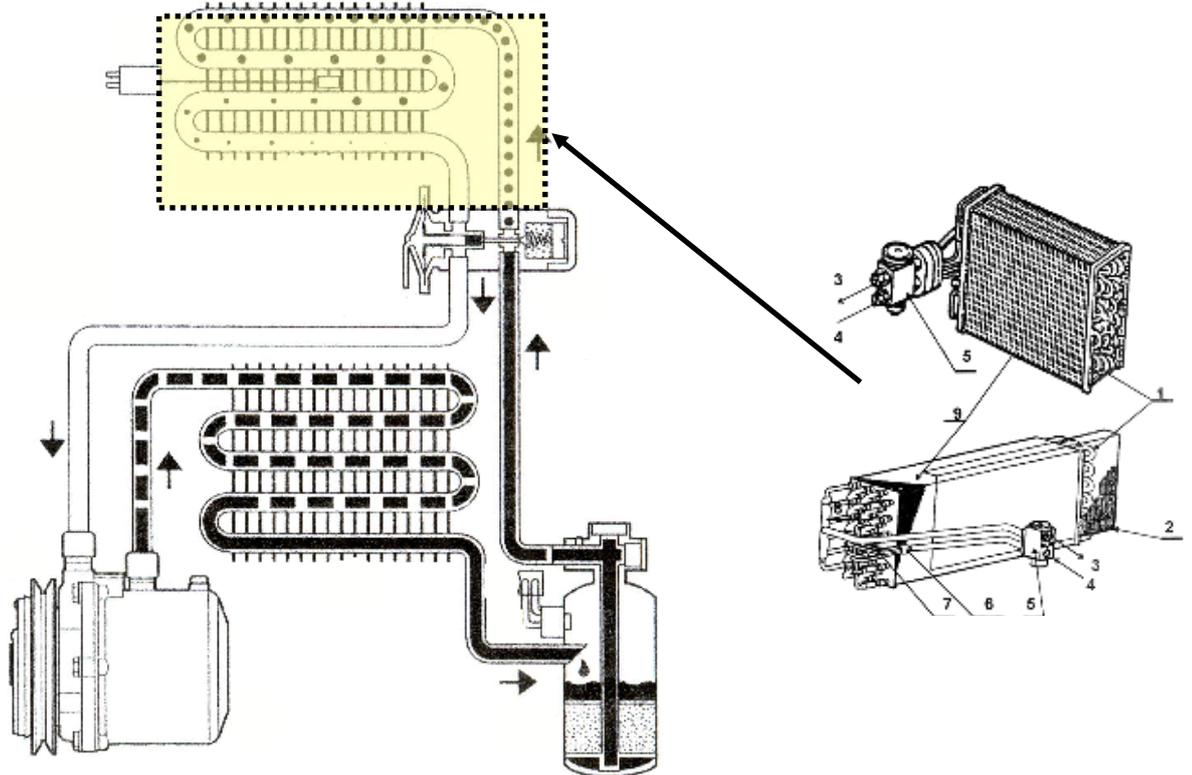
Son orifice est asservi par la température prise à l'entrée de l'évaporateur.

SA FONCTION EST DE DETENDRE LE LIQUIDE HAUTE PRESSION



LA VAPORISATION

La vaporisation (passage de l'état liquide à l'état gazeux) ou l'évaporation est assurée par l'évaporateur.

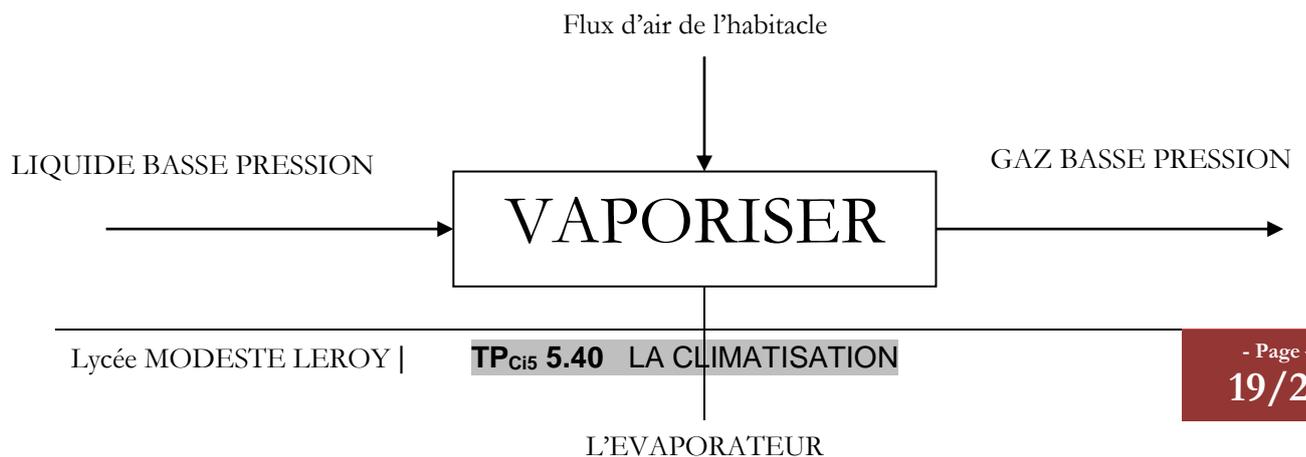


Il est placé dans l'habitacle du véhicule.

NT : Afin de permettre le changement d'état nous avons besoins d'apporter de la chaleur au fluide réfrigérant.

Cet apport se produit grâce au passage de l'air venant de la turbine de chauffe de l'habitacle du véhicule.

SA FONCTION EST DE FAVORISER L'EVAPORATION DU FLUIDE

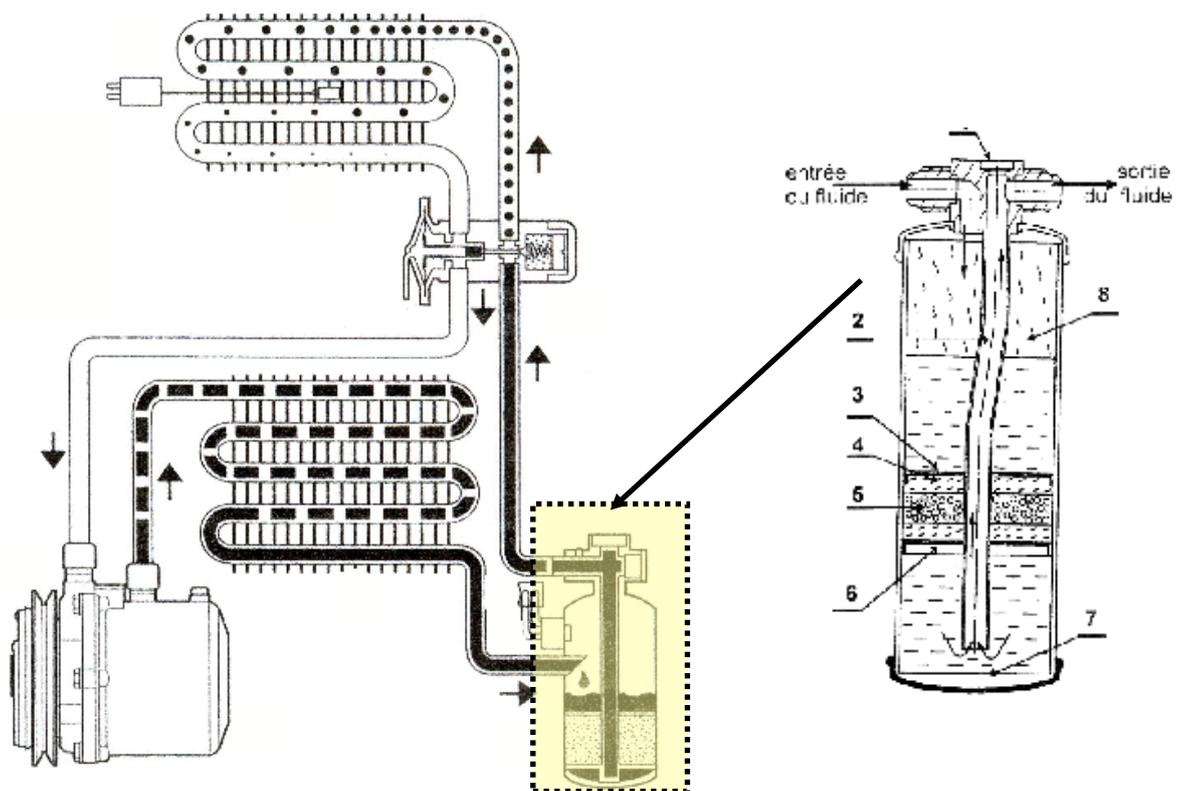


LE FILTRE DESHYDRATANT

Le filtre déshydrateur assure plusieurs fonction dans le circuit de climatisation.

- Il amortit les coups de bélier dû au démarrage brutale du compresseur
- Il constitue une réserve de fluide en phase liquide
- Il effectue un micro- filtrage du fluide
- Il déshydrate le fluide afin de limité la corrosion des éléments du circuit.

Il est placé en série dans le circuit entre le condenseur et le détendeur.



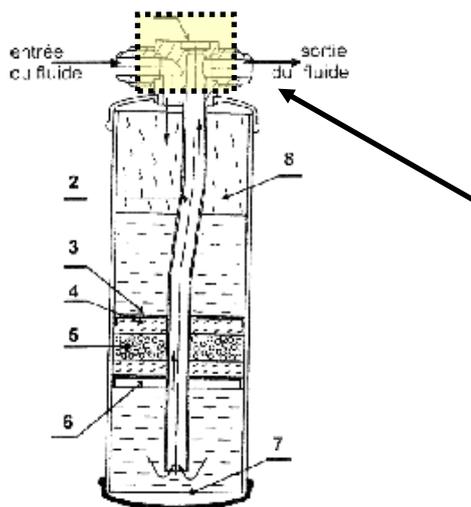
SA FONCTION EST D'ASSECHER ET D'AMORTIR LE LIQUIDE HAUTE PRESSION



LE VOYANT

Le voyant est généralement placé au-dessus du filtre déshydrateur.

Le voyant sert à indiquer le bon fonctionnement du système.



	<p>Verre transparent Fonctionnement correct</p>
	<p>Filet d'huile Manque de fluide</p>
	<p>Bulles Manques de fluide</p>
	<p>Manque d'uniformité du fluide Rupture du filtre avec pollution du circuit</p>

LE FLUIDE FRIGORIGENE

Le fluide réfrigérant appelé FREON R12 a longtemps été utilisé dans les installations automobiles. Les normes de pollution grandissante ont amené les constructeur à remplacer ce fluide par un autre appelé FREON R134A.

Ce fluide se présente sous la forme d'un gaz inodore, incolore. Il se condense à une température de -29.8°C a la pression atmosphérique, et se solidifie à une température de -158°C .

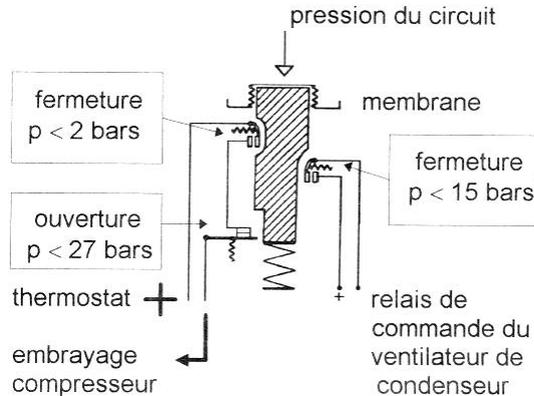
LE PRESSOSTAT

Placé sur le réservoir déshydrateur, il possède trois fonctions pour la sécurité du système de climatisation d'où son nom : pressostat trifonctions.

Basse pression : L'alimentation du relais de l'embrayage du compresseur est coupée en cas de faible pression du fluide (< 2 bars) : fuite ou absence de fluide.

Haute pression : L'alimentation du relais de l'embrayage du compresseur est coupée en surpression du fluide (> 27 bars)

Commande G.M.V. : Fermeture du circuit de commande du Groupe Moto Ventilateur quand la pression devient trop importante (> 15 bars)



3^{ème} Partie : DIAGNOSTIC ET CONTROLE

CONTROLE DE LA PRODUCTION DE FROID.

Conditions de mesure (Lorsque celles si ne sont pas précisées par le constructeur)

- Régime **moteur stabilisé à 2000 Tr/mn** environ.
- Climatisation mise en route.
- Commande ventilation d'air sur maximum.
- Recyclage non activé.
- Aérateurs latéraux fermés, aérateur central pleinement ouvert.
- Sonde de mesure positionnée en sortie des bouches de l'aérateur central.
- Capot ouvert.
- Portes fermées, vitre conducteur ouverte.
- Commande température réglée sur le froid maximum.
- Fonctionnement de la climatisation dans ces conditions pendant 10 mn minimum avant la mesure.

Ordre de grandeur des températures minimum à obtenir en sortie de l'aérateur central, en fonction de la température et de l'hygrométrie de l'air extérieur.

(A prendre en compte lorsque celles si ne sont pas précisées par le constructeur)

> à 89	Orange		Vert		Rouge			
80 à 89	Orange		Vert		Rouge			
70 à 79	Orange		Vert		Rouge			
60 à 69	Cyan	Orange	Vert	Vert	Rouge	Rouge		
50 à 59	Cyan	Orange	Vert	Vert	Rouge	Rouge		
40 à 49	Cyan	Orange	Vert	Vert	Rouge	Rouge		
30 à 39	Cyan	Orange	Vert	Vert	Rouge	Rouge		
20 à 29	Cyan	Orange	Vert	Vert	Rouge	Rouge		
10 à 19	Cyan	Orange	Vert	Vert	Rouge	Rouge		
0 à 9	Cyan	Orange	Vert	Vert	Rouge	Rouge		
He	Te	15 à 19	20 à 24	25 à 29	30 à 34	35 à 39	40 à 44	supérieure à 44

Te : Température de l'air extérieur en °C **He** : Hygrométrie relative de l'air extérieur en %

Ts : Température de l'air soufflé en sortie de l'aérateur central en °C

THÈME : La climatisation
 Dans le cas où la production de froid soit insuffisante, contrôlez la valeur de la haute et basse pression

Contrôle de la haute et basse pression

Conditions de mesure (Lorsque celles-ci ne sont pas précisées par le constructeur)

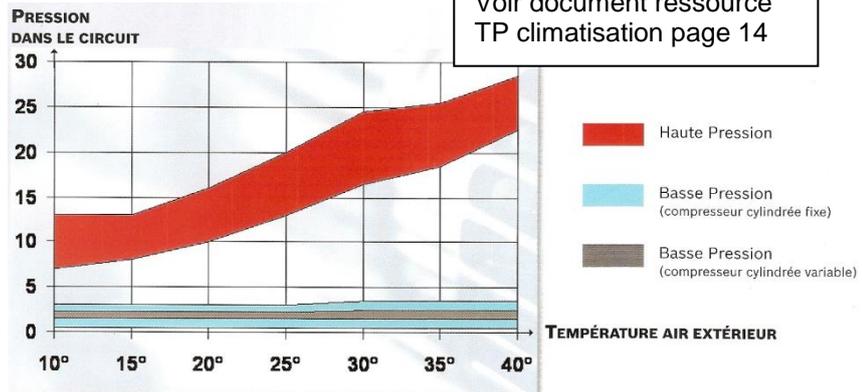
Branchez des manomètres et effectuez les mesures dans les conditions de fonctionnement énoncées précédemment.

Ordre de grandeur des pressions à obtenir.

(Lorsque celles-ci ne sont pas précisées par le constructeur)

D : Température de l'air extérieur en °C.

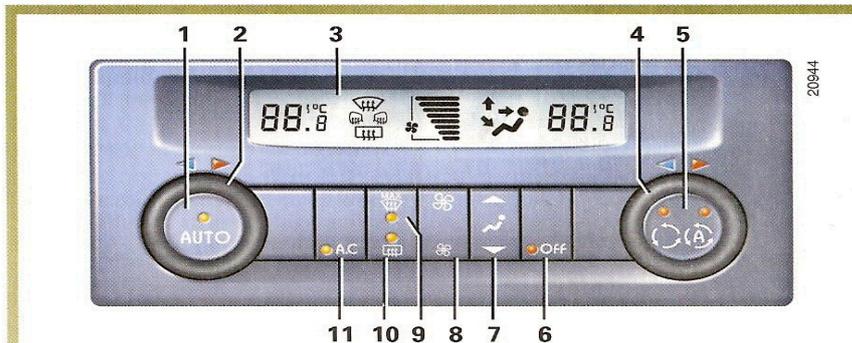
E : Haute pression en bars.



La basse pression doit être comprise entre 1,5 et 2,3 bars

CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DES

AIR CONDITIONNÉ AUTOMATIQUE



Les commandes

- | | |
|--|---|
| <p>1 - touche de mise en mode automatique</p> <p>2 - bouton de réglage de la température à gauche</p> <p>3 - afficheur</p> <p>4 - bouton de réglage de la température à droite</p> | <p>5 - touche de recyclage d'air et de mise en fonction du recyclage automatique</p> <p>6 - touche d'arrêt du système</p> <p>7 - touche de réglage de répartition d'air</p> <p>8 - touche de réglage de la vitesse de ventilation</p> |
|--|---|

- 9** - touche « voir clair » pour le désembuage et le dégivrage des vitres
- 10** - touche de dégivrage lunette arrière
- 11** - touche de conditionnement d'air

Les touches **1, 5, 6, 9, 10** et **11** intègrent des témoins de fonctionnement :

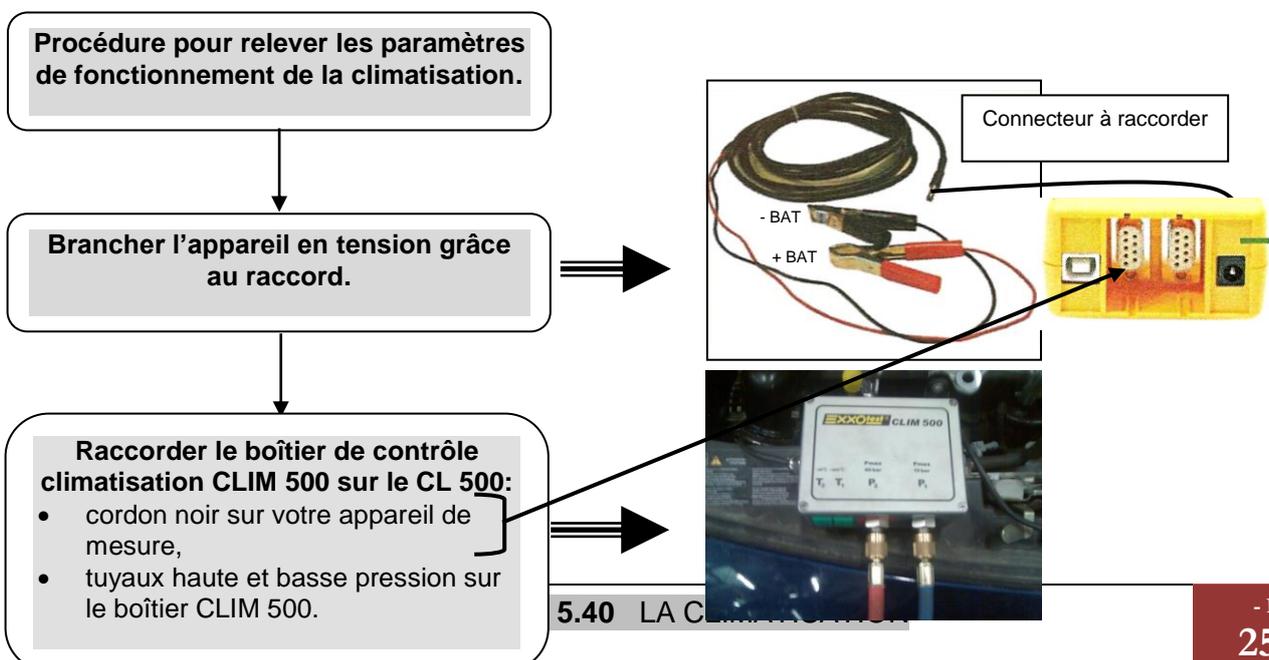
- témoin allumé, la fonction est en service,
- témoin éteint, la fonction n'est pas en service.

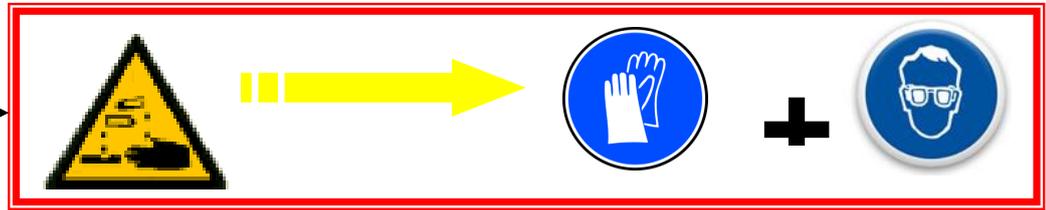
3.11

COMMANDES

4^{ème} Partie : UTILISATION DU CL 500 EXXOTEST

Le testeur embarquable multifonction EXXOTEST CL500 permet l'acquisition des paramètres de la climatisation (températures, pressions, hygrométrie).





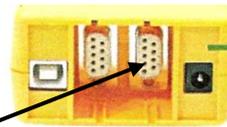
Raccorder l'appareil de contrôle sur le véhicule:

- Raccorder le tuyau haute pression sur la valve haute pression du véhicule,
- Raccorder le tuyau basse pression sur la valve basse pression du véhicule.



Raccorder la sonde de température sur le CL 500:

- cordon noir sur votre appareil de mesure.



Sur l'écran, sélectionné :
«Climatisation».

