

7BF0101

19,95\$

Climatisation automobile

Guide technique



Édition 2002



OBJECTIFS DE CE GUIDE

Les automobilistes utilisent leurs systèmes de climatisation durant une période d'environ **9 mois** annuellement !

Lors des **quatre** mois d'**été**, le système sert à assurer le confort des passagers et durant les **cinq** autres mois, il est utilisé surtout en mode de dégivrage. Le système fonctionne alors avec une alimentation en **chaleur considérablement réduite** à l'évaporateur en raison de l'air froid extérieur. Par la suite, le système demeure froid et inactif pendant les mois d'hiver.

CE GUIDE EST DESTINÉ AUX TECHNICIENS AUTOMOBILE

NOTE:

Il est très important de respecter toutes les mesures de sécurité mentionnées dans ce guide !

Auteur : Thomas R. Brown, BSc, technicien automobile Classe A
Professeur de technologie d'automobile; système de climatisation automobile
Centennial College of Applied Arts and Technology, Toronto, Ontario
Directeur des services techniques, Spectra Premium Industries inc.

REMERCIEMENTS :

Keith Dower et Steve Mavromatis, spécialistes en climatisation, East York, Toronto
Professeur Steve Best, Centennial College
Les employés d'A/C Canada, spécialistes en climatisation
Magazine SSGM
Wayne Thurston, Groupe vente du marché d'automobile
Lyle Miller, ABC Radiator, Brantford
Dave Gilbraith, QRM Services, Brantford
Frank Tonon, technicien automobile 1^{re} Classe, technicien certifié ASE, coordonnateur formation technique
système de climatisation, Spectra Premium Industries inc.
Mobile Air Conditioning Society WorldWide

© 2002. Spectra Premium Industries inc. Tous droits réservés.

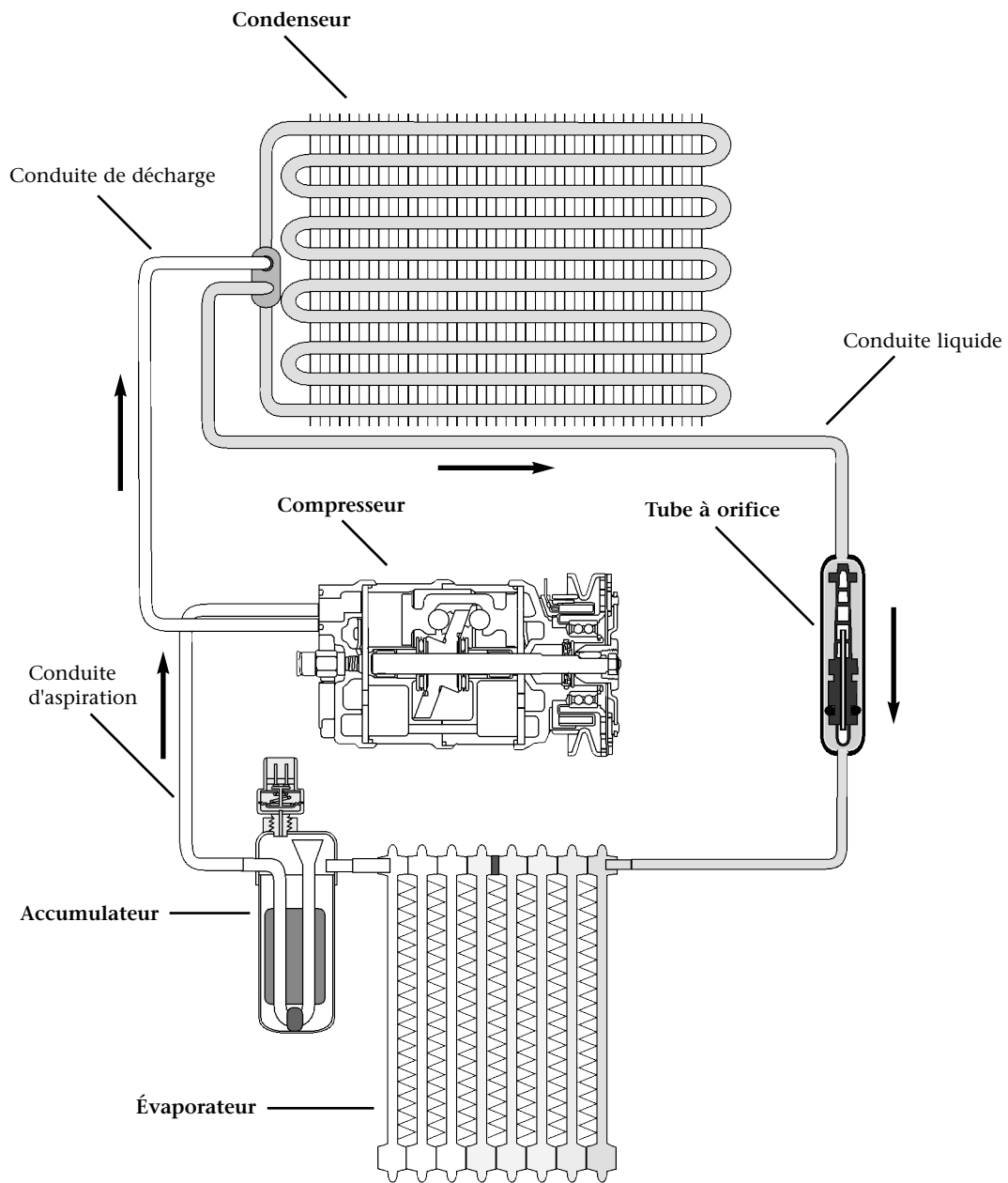
Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous aucune forme sans l'autorisation écrite préalable de Spectra Premium Industries inc. Pour formuler des commentaires ou des suggestions, veuillez communiquer par courriel à l'adresse : communication@spectrapremium.com.

TABLE DES MATIÈRES

DIAGNOSTIC RAPIDE	7
Températures normales des conduites - par temps chaud (85°F, 33 °C)	7
Températures anormales des conduites	7
DIAGNOSTIC DÉTAILLÉ	9
Pressions normales de fonctionnement	9
Pressions trop élevées	10
Pressions trop basses	10
Vérification de la pression du côté haute pression	12
DÉTECTION DE FUITES	13
TECHNIQUES DE RÉVISION	15
Accumulateurs et déshydrateurs	15
Défaillance de l'évaporateur	16
Défaillance du condenseur	16
Rinçage et filtrage du système	18
Ajout d'huile réfrigérante dans le système	19
Types de compresseur et quantités d'huile réfrigérante	20
Tirage au vide (vacuum)	21
Odeurs provenant des trappes d'air	22
RÉPARATION DE TUYAUX	23
RÉPARATION DES TUYAUX MÉTALLIQUES	24
Raccords à compression	24
Brasage d'aluminium	24
Colliers de serrage	25
RACCORDS À RESSORT SPRING LOCKS	25
EMBAYAGE DE VENTILATEUR	26
Comment déceler la défaillance de l'embayage du ventilateur	26
DÉFAILLANCE DE L'EMBAYAGE DU COMPRESSEUR	27

DIAGNOSTIC DU COMPRESSEUR À DÉPLACEMENT VARIABLE	30
DIAGNOSTIC DE DÉFAILLANCE D'UN COMPRESSEUR	30
Lubrification insuffisante	31
Grippage hydraulique du compresseur	31
PRINCIPALES DÉFAILLANCES D'UN COMPRESSEUR	33
LES TENDEURS DE COURROIE	36
VÉRIFICATION DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT ET DU RADIATEUR	36
PROBLÈMES ÉLECTRONIQUES OU ÉLECTRIQUES	37
Compresseur qui n'enclenche pas	37
Vérification des commandes de contrôle de climatisation	38
Problèmes courants des contrôles de climatisation	39
LISTE DE VÉRIFICATION D'UN MANQUE DE CHALEUR	39
ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES À LA RÉVISION	40
Jeu de manomètres	40
Détection d'une fuite	41
Appareils de récupération	41
Pompes à vide	43
Appareils de mesure	43
Identificateur de gaz	44
Appareils de rinçage	44
Thermomètres	44
MÉTHODE DE REMPLISSAGE IDÉALE	45
TABLEAU DE PRESSIONS ET DES TEMPÉRATURES DES SYSTÈMES R-12 ET R-134A	46
CONVERSION DU R-12 AU R-134a	47
LES RÉFRIGÉRANTS ALTERNATIFS AU R-12	48
SCCELLANTS	48
LISTE DE CONTRÔLE POUR RÉVISION	49
CAPACITÉ DU RÉFRIGÉRANT EN ONCES	51
Acura	51
Audi	51
BMW	52
Buick	52
Cadillac	53
Chevrolet	53
Chevrolet, GEO importés	54
Chevrolet & GMC camions	54
Chrysler, Dodge, Plymouth, Eagle	54
Chrysler importés	56

Dodge, Plymouth camions .....	.56
Ford/Mercury .....	.56
Ford/Mercury camions .....	.57
Honda .....	.57
Hyundai .....	.58
Infiniti .....	.58
Isuzu .....	.59
Jaguar .....	.59
Jeep .....	.59
Land Rover .....	.60
Lexus .....	.60
Lincoln .....	.60
Mazda .....	.61
Mercedes-Benz .....	.62
Merkur .....	.62
Nissan .....	.62
Oldsmobile .....	.63
Pontiac .....	.64
Porsche .....	.64
Renault .....	.64
SAAB .....	.64
Saturn .....	.64
Subaru .....	.64
Suzuki .....	.65
Toyota .....	.65
Volkswagen .....	.66
Volvo .....	.67
ADHÉREZ AU IATN .....	.68



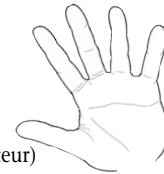
DIAGNOSTIC RAPIDE

1. Démarrer le moteur et mettre le système de climatisation en marche à l'aide des commandes du tableau de bord.
2. Vérifier si l'embrayage du compresseur est actionné. Sinon, essayer la commande en mode dégivrage. Dans toutes les automobiles, il existe une commande représentée par un icône ISO indiquant le mode dégivrage; cette commande peut activer le compresseur lorsque les interrupteurs normaux du système de climatisation ne sont pas en fonction. Les icônes ISO sont les petits dessins de pare-brise, de phares, etc., normalisés pour toutes les automobiles par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et la Société des ingénieurs automobile (SAE).
3. Lorsque le compresseur n'enclenche pas, fixer les manomètres de pression aux raccords appropriés et vérifier si le système est sous pression. Les pressions hors service (moteur à l'arrêt) doivent être conformes aux tableaux de températures/pressions. On ne doit pas oublier que la température du moteur entraîne des pressions hors service plus élevées. Dans la plupart des véhicules, la pression minimum hors service doit être de 40 psi pour que le compresseur puisse enclencher. S'il n'y a pas de pression, vérifier le système pour des fuites. Si la pression est bonne mais que le compresseur n'enclenche pas, le faire enclencher à l'aide de fils volants et brancher directement à la bobine d'embrayage puis vérifier le système.
4. Une fois le moteur en marche et la température normale d'opération atteinte, mettre le système de climatisation en marche et palper les conduits et les composantes. La conduite de décharge doit être CHAUDE, la conduite liquide doit être TIÈDE (moins chaude que la conduite de décharge), la conduite d'aspiration doit être FROIDE et le corps du compresseur doit être TIÈDE et non pas plus chaud que le moteur.

TEMPÉRATURES NORMALES DES CONDUITES - par temps chaud (85 °F, 33 °C)

Outil de diagnostic # 1

Décharge :	Chaude (45-55 °C, 110-140 °F) ou une chaleur convenable au toucher mais trop chaude pour la manipulation
Liquide :	Tiède (30-45 °C, 85-110 °F)
Aspiration :	Froide (-2 -10 °C, 29-45 °F)
Compresseur :	Tiède (semblable à la température du couvercle de soupapes moteur)



TEMPÉRATURES ANORMALES DES CONDUITES

* Voir le diagramme à la page 8.

Conduite de décharge

Extrêmement chaude :	Restriction dans les conduites ou dans la partie supérieure du condenseur.
Très chaude :	Surcharge de réfrigérant; le condenseur ne dissipe pas assez de chaleur; présence d'air dans le système.
Tiède :	Un bas niveau de réfrigérant (fuite); compresseur usé.

Conduite liquide

Chaude :	Le condenseur ne dissipe pas assez de chaleur; présence d'air dans le système; surcharge.
Froide :	Restriction dans le système (normal lorsque le tube à orifice est placé directement à la sortie du condenseur).

Conduite d'aspiration

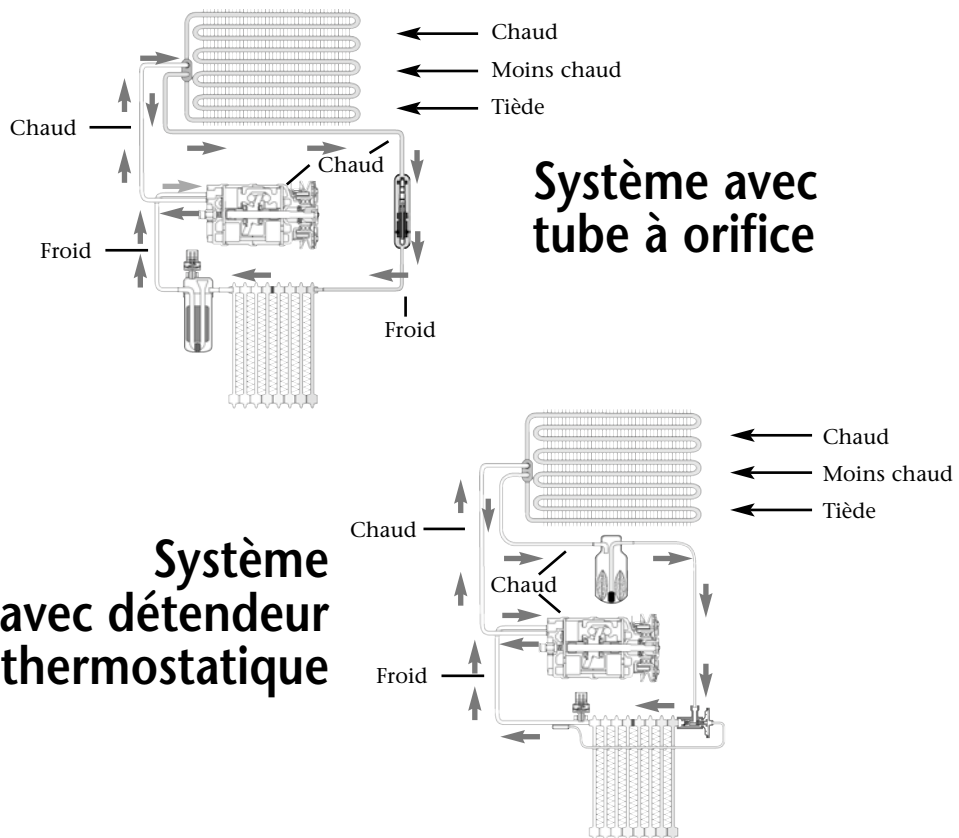
Tiède :	Bas niveau de réfrigérant; aucune aspiration par le compresseur, détendeur thermostatique ou tube à orifice obstrué.
Froide :	Compresseur complètement usé; détendeur thermostatique obstrué.

Le corps du compresseur

- Extrêmement chaud : Restriction dans la conduite de décharge ou dans la partie supérieure du condenseur.
Très chaud : Bas niveau d'huile réfrigérante; surcharge.
Froid : Montant d'huile ou de réfrigérant excessif.

Canalisation d'aspiration

- Tiède : Bas niveau de réfrigérant; aucune aspiration par le compresseur, détendeur thermostatique (TXV) ou tube à orifice obstrué.
Froide : Compresseur complètement usé; détendeur thermostatique (TXV) obstrué.



DIAGNOSTIC DÉTAILLÉ

1. Brancher les manomètres de pression au système en utilisant les soupapes d'arrêt appropriées.
 2. Vérifier les pressions en mode hors service, elles doivent correspondre à celles des tableaux. Une pression trop basse indique une fuite tandis qu'une pression trop haute indique possiblement une surcharge, la présence d'air dans le système ou de la contamination.
 3. Mettre le moteur en marche, régler à 1200 rpm et laisser réchauffer le moteur. Attendre l'ouverture du thermostat.
 4. Mettre le système de climatisation en marche et vérifier les pressions à l'aide des tableaux correspondant au système.
 5. Si les manomètres ne bougent pas lorsque le compresseur enclenche ou si un seul manomètre bouge, c'est sans doute que les soupapes ou les adaptateurs des manomètres ne s'ouvrent pas correctement.
- Vérifier le bon fonctionnement des manomètres et comparer les résultats aux lectures normales. Consulter ensuite les schémas de diagnostic à la page suivante.

N.B.: La lecture de température se trouve à l'intérieur du cadran de pression.

Exemple : Si l'évaporateur est à 35 psi, sa température est de 38 °F (3 °C).

Exemple : Si le système est arrêté et la température est de 70°F, le système aura une pression de 74 psi.



PRESSIONS NORMALES DE FONCTIONNEMENT

(ventilateur en marche) avec R-134a et l'humidité relative à 50 %

La pression du côté haute pression doit toujours être égale à deux fois la température ambiante en degrés Fahrenheit +20 degrés.

Exemple : Si la température à l'extérieure est de 80 °F (27 °C), la pression du côté haute pression doit être de 160-180 psi. Ajouter 10 psi supplémentaires pour chaque 10 % d'humidité au-dessus de 50 %.

Système avec détendeur (TXV)

Système avec tube à orifice

Système à déplacement variable

Basse

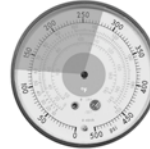
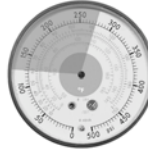
Haute

Basse

Haute

Basse

Haute



15-30 psi

2x ambiante
+20 psi

24-48 psi

2x ambiante
+20 psi

26-35 psi

2x ambiante
+20 psi

PRESSIONS TROP ÉLEVÉES

Côté haute pression

- A. **Circulation d'air** à travers le condenseur; vérifier les **espaces** autour du condenseur; ailettes repliées.
- B. Vérifier le fonctionnement de l'**embrayage du ventilateur** (*clutch fan*) ou du **ventilateur électrique** incluant la direction rotative du ventilateur.
- C. Vérifier la buse du ventilateur (*shroud*) pour détecter toute fuite d'air ou tout **espace**.
- D. Le **système de refroidissement** ne refroidit pas et transfère la chaleur au système de climatisation.
- E. Si le système a été réparé récemment, il y a peut-être une **surcharge** de réfrigérant, de l'**air** ou une contamination du système.
- F. **Blocage** dans la partie supérieure du condenseur ou dans le silencieux de la conduite de décharge, passé le raccord d'admission du manomètre.

Côté basse pression

- G. **Tube à orifice** ou **Détendeur thermostatique** installé incorrectement, ce qui provoque un excès de réfrigérant dans le côté bas.
 - H. **Blocage** dans la conduite d'aspiration passé le raccord d'admission du manomètre, empêchant le compresseur d'aspirer du côté basse pression.
 - L. Le **compresseur** ne pompe pas efficacement.
 - J. **EPR/STV** bloqué en position ouverte (si équipée).
- PS/TS. L'**Interrupteur cyclique** (à pression ou thermique) coupe le compresseur trop rapidement.

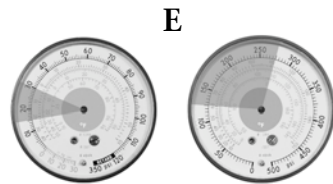
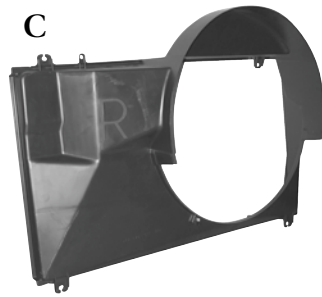
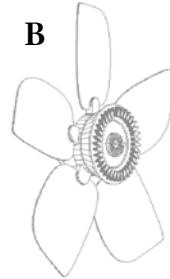
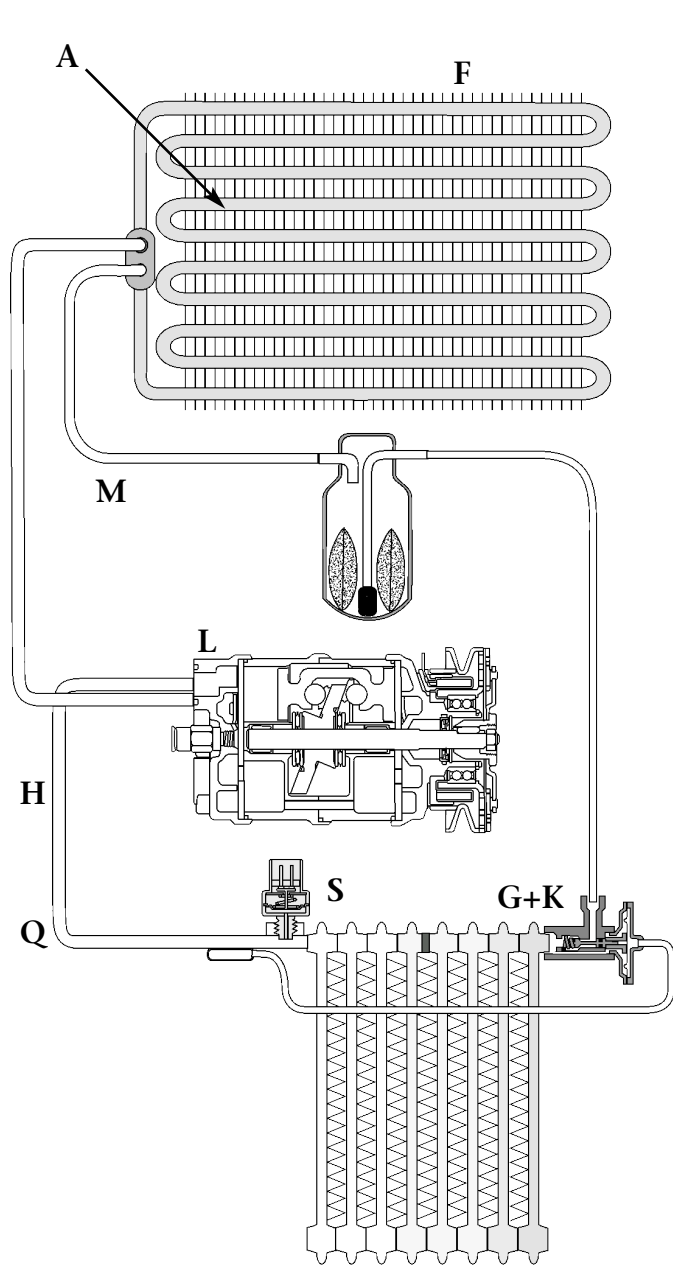
PRESSIONS TROP BASSES

Côté haute pression

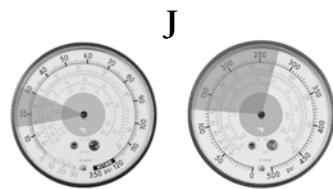
- J. **Bas niveau de réfrigérant** probablement causé par une fuite.
- K. **Restriction** dans le système, sans doute en raison d'un tube à orifice ou du détendeur thermostatique (TXV) bloqué qui déverse tout le réfrigérant dans le condenseur et le déshydrateur.
- L. Le **compresseur** ne pompe pas efficacement.
- M. **Blocage** avant le raccord d'admission du manomètre.
- G. **Détendeur thermostatique** bloqué en position ouverte.

Côté basse pression

- J. **Bas niveau de réfrigérant**.
- K. **Restriction dans le système**, tube à orifice, détendeur thermostatique ou déshydrateur obstrué.
- Q. **Restriction du conduit d'aspiration** avant le raccord d'admission du manomètre.
- R. **EPR** bloqué en position fermée (si équipée).
- S. **Interrupteur cyclique** (à pression ou thermique) qui maintient le compresseur en marche trop longtemps.



Hautes pressions



Basses pressions

VÉRIFICATION DE LA PRESSION DU CÔTÉ HAUTE PRESSION

S'assurer que les pressions du côté haute pression sont correctes avant de terminer la révision d'un système de climatisation.

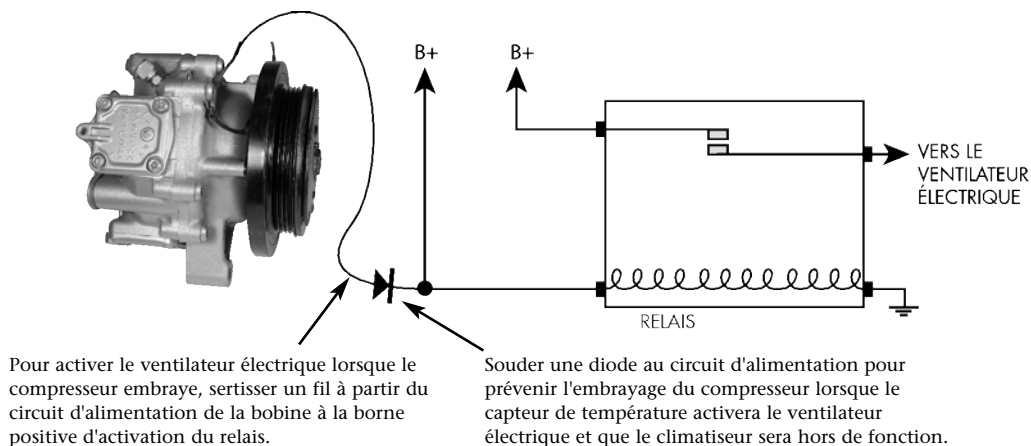
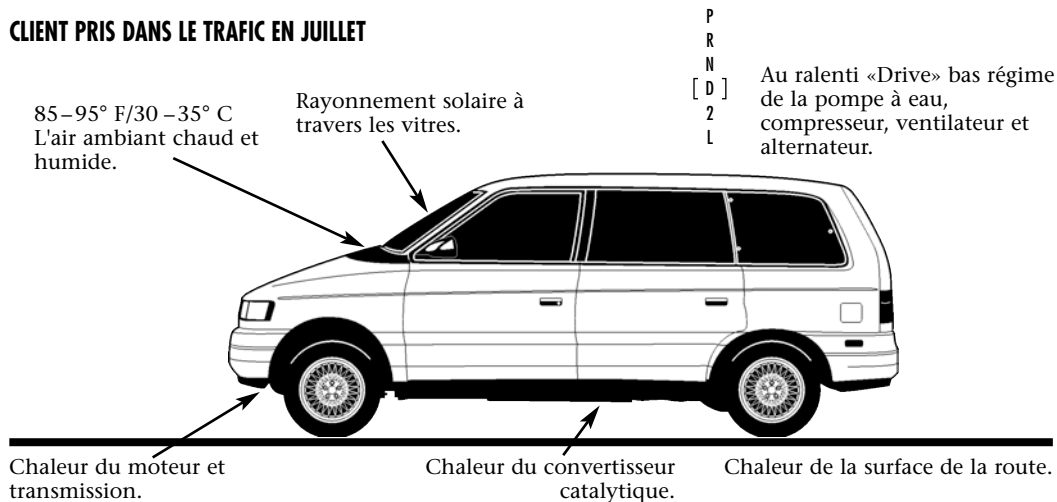
La température du côté haute pression doit n'être égale que de deux fois la température ambiante en degrés F. (± 10 psi) une fois le moteur réchauffé et le ventilateur en marche (pour tous les types de réfrigérant).

Lorsque l'automobile quitte l'atelier de service, les pressions du côté haute pression vont certainement **augmenter**. Pourquoi? Le client imposera à son système de climatisation un fonctionnement beaucoup plus rigoureux que n'importe quel technicien ne le ferait en atelier.

Toujours réparer le système de façon qu'il fonctionne parfaitement bien lorsque le client en a **le plus besoin**. Exemple : Lorsque le véhicule est **pris dans un bouchon de circulation par temps chaud et humide**.

Les ventilateurs électriques **doivent** démarrer lorsque le compresseur est en marche, sauf sur les voitures plus luxueuses en raison du bruit transmis par le ventilateur. Les commandes de pression sur les ventilateurs électriques ne sont pas toujours fiables; par conséquent, l'automobile semble devoir être réparée en raison d'une pression excessive; vérifier avec soin le fonctionnement du ventilateur. Pour que les ventilateurs se mettent en marche en même temps que le compresseur, effectuer un circuit comme montré ci-bas.

CLIENT PRIS DANS LE TRAFIC EN JUILLET



DÉTECTION DE FUITES

Lorsque les pressions sont trop basses, il y a une possibilité de fuite. La détection de fuites doit être exécutée à l'aide d'au moins trois méthodes différentes. N'importe laquelle de ces méthodes de détection indique s'il y a une fuite.

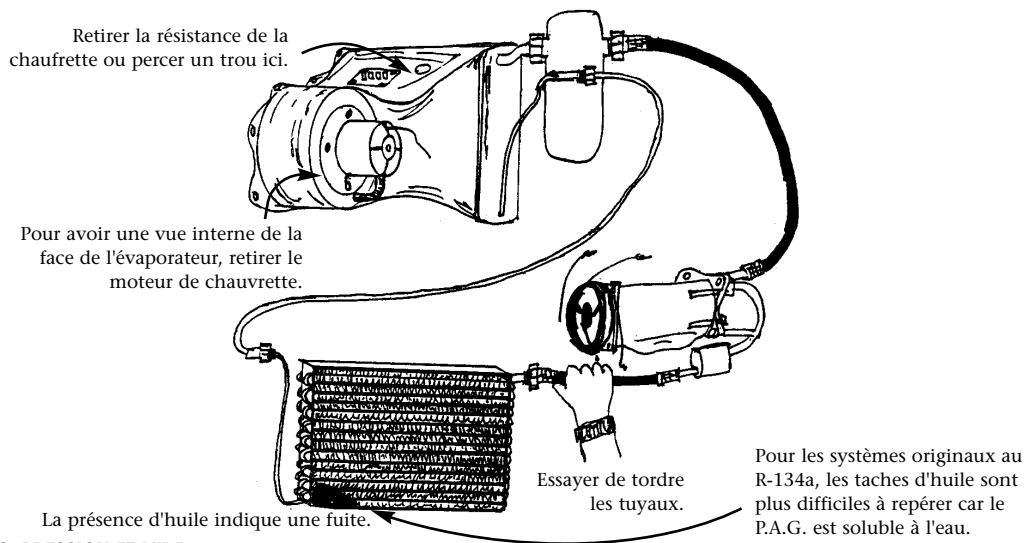
1. VÉRIFIER LA PRÉSENCE DE TACHES D'HUILE OU DE COLORANT

Les taches d'huiles indiquent sans aucun doute une fuite. Ces taches d'huile ou de colorant sont causées par l'huile qui s'échappe avec le réfrigérant provenant du système. Vérifier les bouchons et les valves de remplissage à l'aide de la lampe fluorescente à lumière noire pour savoir si le système contient du colorant.

Évaporateurs : enlever le ventilateur ou la résistance de vitesse du ventilateur afin d'avoir une vue interne de la face de l'évaporateur. Toute trace d'huile indique une fuite. S'il est difficile de voir l'évaporateur, percer un trou TRÈS SOIGNEUSEMENT dans le boîtier et insérer un bouchon enduit de silicone une fois le travail terminé. À cette fin, conserver quelques bouchons provenant de pièces neuves pour le système de climatisation. S'il est impossible d'avoir un accès visuel, ajouter du réfrigérant dans le système et insérer un détecteur de fuites électronique dans les bouches d'air. La SAE affirme qu'il y a une fuite de l'évaporateur si le système montre une pression de 50 psi et que le détecteur électronique émet chaque fois un signal sonore après une attente de 5 minutes entre chaque test avec le ventilateur arrêté. Ne vous fiez pas à cette méthode pour déterminer l'état d'un évaporateur.

2. TORSION DES TUYAUX

Si la section flexible d'une conduite peut être bougée au point de sertissage avec les sections d'aluminium ou d'acier, cela indique que le tuyau flexible est lâche et qu'il doit être serti de nouveau ou remplacé.



3. PRESSION ET VIDE

Après avoir récupéré le réfrigérant, remplir le système avec de l'azote à 250 psi (**200 sur les modèles Ford**) par le raccord du côté basse pression. Pulvériser de l'eau savonneuse sur le système et vérifier s'il se forme des bulles. Utiliser de la glycérine mélangée avec du savon pour favoriser la formation des bulles ou utiliser la solution savonneuse « Locator ». Par la suite, l'azote peut être libéré dans l'atmosphère. Il faut libérer l'azote immédiatement après la vérification, Si l'azote n'est pas libéré, il pourrait entraîner des blessures lors du débranchement de certaines pièces.

Une fois les réparations terminées, faire un vide du système à une dépression de 29,5 po/Hg, puis vérifier si le système peut tenir le vide au moins 5 minutes sans fuite. Le cas échéant, examiner de nouveau le système pour détecter les fuites.

Un microphone sensible et des écouteurs sont disponibles afin de détecter tout sifflement lorsque le système est sous pression et qu'il y a une ou plusieurs fuites. Il est en effet difficile d'entendre ce bruit dans un atelier bruyant.

4. DÉTECTEUR DE FUITES ÉLECTRONIQUE

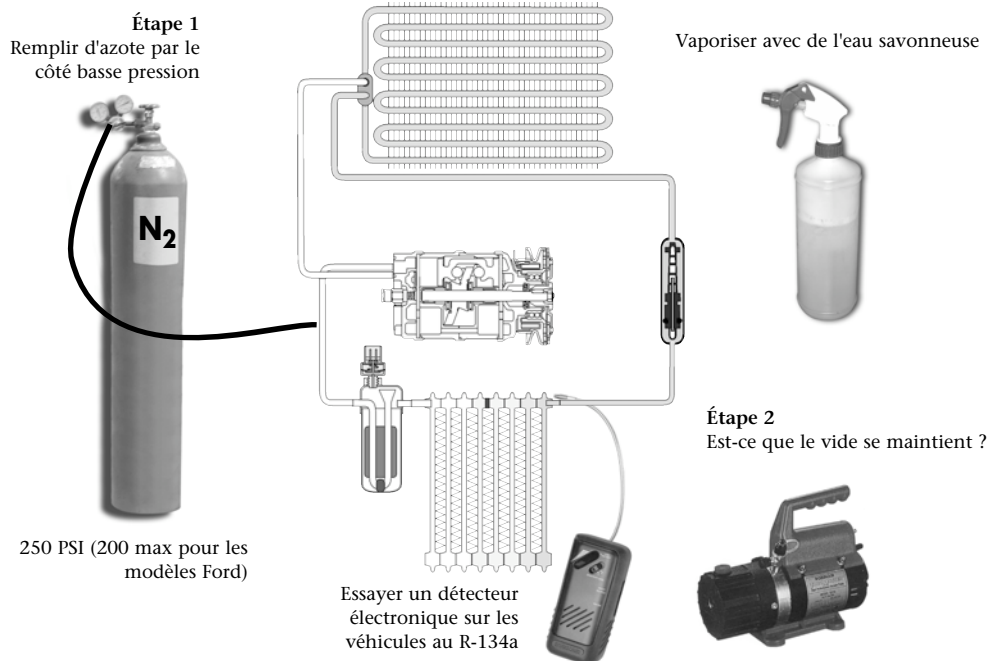
Bien qu'ils soient recommandés dans la plupart des manuels, les détecteurs de fuites électroniques sont difficiles à utiliser, car ils sont si sensibles qu'ils captent toutes traces de réfrigérant dans le compartiment moteur. Il vaut mieux utiliser cet outil après avoir terminé les réparations, lorsque le système est rempli et qu'il a eu le temps de se réchauffer. Cela permet au côté haute pression de se réchauffer, au côté basse pression de se refroidir et aux diverses composantes de se dilater ou de se contracter. Ensuite, arrêter le moteur et utiliser le détecteur électronique pour détecter toute fuite.

Toujours placer la pointe de la sonde sous la pièce en cours de vérification, car le réfrigérant est plus lourd que l'air et la fuite sera plus facile à détecter. Utiliser un soufflet à l'air pour dissiper le réfrigérant répandu si la fuite est difficile à repérer et placer rapidement le détecteur sous la fuite suspecte. La sonde ne doit pas être placée à plus de 1/4 po de la composante en cours de vérification et ne doit pas être déplacée à plus de 1 à 2 po par seconde. On recommande d'y aller plus lentement et de la placer aussi près que possible de la composante.

On peut aussi l'utiliser sur des véhicules équipés d'un système au R-134a pour effectuer des vérifications de pression à l'azote. Un détecteur très sensible peut capter tout **résidu de réfrigérant** évacué par l'azote. Puisque l'azote est introduit dans le système par la valve de remplissage du côté basse pression, mettre le bout du détecteur au-dessus de la valve de remplissage haute pression. Si le détecteur envoie une tonalité, cela indique qu'il y a suffisamment de résidu de réfrigérant dans le système pour être détecté. Remettre le bouchon sur la valve de haute pression et commencer votre vérification de fuite aux composants.

Enlever les fils des interrupteurs de pression pour vérifier toute fuite par le corps de l'interrupteur, à l'endroit où le plastique est serti dans la section d'acier hexagonale et où les terminaux sortent hors du corps de l'interrupteur.

Si la pointe du détecteur de fuites est recouverte de saleté ou d'huile, le fonctionnement du détecteur sera altéré et un bip continu se fera entendre. Garder la pointe bien propre et changer le protecteur de la pointe ou le filtre fréquemment. S'assurer que le détecteur respecte les nouvelles normes SAE (J1627).




5. COLORANT

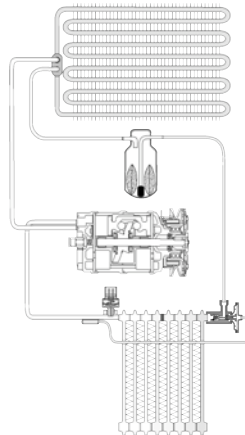
Il est recommandé d'ajouter de la teinture dans tous les systèmes de climatisation. Introduire la teinture mélangée à de l'huile dans le système, remplir avec du réfrigérant, mettre le système en marche et examiner de nouveau le système environ une heure plus tard. S'assurer de ne pas renverser d'huile ou de teinture sur les pièces du système de climatisation. Lorsque le véhicule revient dans l'atelier, vérifier la présence de teinture au moyen d'une lampe à rayons ultraviolets. Examiner avec soin le drain de l'évaporateur. Il est aussi pratique d'ajouter de la teinture dans vos contenants d'huile réfrigérante pour ainsi s'assurer d'ajouter de la teinture dans chaque système. Cela permet aussi de détecter une fuite lorsqu'un client revient avec un problème.

Il ne faut pas oublier que toute indication de fuite, peu importe laquelle des techniques est utilisée, indique une fuite réelle. Une tache d'huile non décelée par le détecteur ne signifie pas qu'il n'y a pas de fuite. Pourquoi? Parce qu'il est possible que la fuite ne se produise que lorsque les composantes sont pressurisées ou lorsqu'elles atteignent leurs températures normales


Étape 1
Injecter de l'huile et du colorant dans le système



Étape 2
Recharger le système avec seulement la moitié de la charge



Étape 3
On peut apercevoir du colorant au tube de drainage à l'aide d'une lampe fluorescente lorsqu'il y a une fuite dans l'évaporateur



d'opération.

TECHNIQUES DE RÉVISION

ACCUMULATEURS ET DÉSHYDRATEURS

L'humidité détruit **TOUT** dans le système, car elle se mélange avec le réfrigérant et se transforme en **acide**.

L'humidité se mélange avec l'huile réfrigérante et forme de la **boue**. Elle réagit au contact de l'acier et favorise la formation de **corrosion**. L'acide dégrade l'intérieur du système et l'huile se transforme en boue qui provoque des restrictions et ne lubrifie plus correctement le compresseur, causant ainsi un fonctionnement bruyant et des bris majeurs.

Le système de climatisation est un appareil scellé, et seul un technicien peut en démonter les composantes internes. Le système comporte un accumulateur/déshydrateur pour absorber l'humidité présente dans les conduits. Ce dernier est déjà saturé lorsque l'automobile quitte la chaîne de montage. **IL DOIT ÊTRE REMPLACÉ.**

Utiliser des accumulateurs et des déshydrateurs avec un dessicant XH7 ou XH9. Ceux-ci sont de type à tamis moléculaires et sont compatibles avec le R-12 et le R-134a. Ne jamais utiliser un accumulateur ou un déshydrateur pour les systèmes R-12 sur un système R-134a, car il absorberait le réfrigérant au lieu de l'humidité et serait inévitablement inutile. Toujours garder le système de climatisation scellé pendant les réparations, et installer le déshydrateur ou l'accumulateur à la toute fin. Certains modèles de véhicules plus récents équipés de déshydrateurs peuvent être démontés et nettoyés, et rendent possible le remplacement du dessicant. Cela doit se faire très rapidement pour éviter la saturation du dessicant. Quelques nouveaux modèles ont le déshydrateur monté dans le condenseur et cela veut naturellement dire le remplacement éminent du condenseur lors de contamination. Dans certains cas, il pourrait être possible d'installer un condenseur conventionnel et de configurer la tuyauterie pour y fixer un déshydrateur



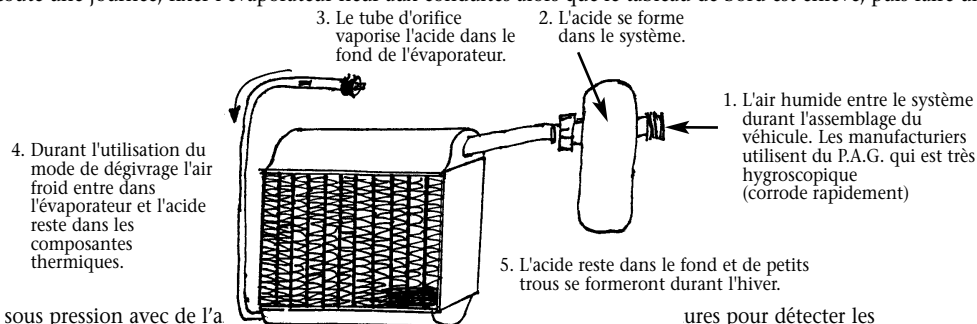
externe (Remplaçable séparément).

DÉFAILLANCE DE L'ÉVAPORATEUR

La défaillance de l'évaporateur est courante sur les systèmes munis de tubes à orifice. Pourquoi ? Premièrement, de nombreuses usines de montages ont un haut niveau d'humidité; le dessiccant devient alors saturé par l'humidité qui s'infiltré avec l'air pendant la construction du véhicule. Le dessiccant est donc déjà saturé lorsque le véhicule quitte la chaîne de montage. De l'acide se forme à l'intérieur du système et, lorsque celui-ci est muni de tubes à orifice, le mélange de réfrigérant et d'acide inonde le bas de l'évaporateur (le détendeur thermostatique permet de mesurer plus précisément le réfrigérant pour qu'il s'évapore entièrement). Comme les systèmes installés dans les climats nordiques fonctionnent souvent à la position de dégivrage (puis restent inactifs pendant l'hiver), la teneur en chaleur de l'air circulant à travers l'évaporateur est faible. L'évaporation se fait donc lentement. Le mélange de réfrigérant et d'acide remonte *lentement* vers l'évaporateur, ce qui lui donne amplement le temps d'en ronger le noyau. C'est la raison pour laquelle le bas de l'évaporateur se dégrade. **L'accumulateur/déshydrateur doit** être remplacé si ce genre de dommage survient, et chaque fois que le véhicule doit être révisé et que le déshydrateur ou l'accumulateur d'origine n'a jamais été remplacé.

Les évaporateurs montés sur les systèmes R-134a ont tendance à couler là où le métal a eu des fatigues thermiques causées par les constants cycles de pression. Les tubes à orifice sont situés dans le tuyau d'admission de l'évaporateur. Ils sont souvent placés bien avant l'évaporateur (**sur certains modèles, le tube à orifice est situé dans le tuyau de sortie du condenseur**). Cela empêche le sifflement de se faire entendre dans l'habitacle du véhicule. Il n'est pas nécessaire de changer l'emplacement du tube à orifice car, sous les climats nordiques, les pressions ne s'accumulent pas suffisamment pour provoquer ce sifflement. On recommande plutôt de placer le tube à orifice dans le tube d'admission de l'évaporateur s'il est de la bonne taille. La plupart des évaporateurs de rechange sont munis du bon calibre de tubes et le tuyau d'admission est doté de crans de retenue à cette fin.

Faire un montage d'essai de l'évaporateur! Rien n'est parfait en tout temps. Si la dépose d'un évaporateur a pris toute une journée, fixer l'évaporateur neuf aux conduites alors que le tableau de bord est enlevé, puis faire un



essai sous pression avec de l'air sec pour détecter les perforations. On peut aussi recharger le système pour sentir jusqu'à quel point l'évaporateur se refroidit. Mieux vaut prévenir que guérir.

Types d'évaporateurs

Tubes et ailettes :

Ceux-ci comportent des tubes en cuivre et des ailettes en aluminium. Comparativement aux autres types, ils ont beaucoup plus de résistance à la décomposition. La plupart des fabricants sont passés à des concepts plus récents, mais plusieurs modèles de rechange sont disponibles.

Serpentins :

Ce type comprend une bande plate qui serpente du bas jusqu'au sommet. La bande comprend plusieurs divisions internes pour un meilleur transfert thermique.

Plaques et ailettes :

Il s'agit d'un concept très courant. Les plaques sont serties ensemble afin d'allouer beaucoup d'espace pour le contact du réfrigérant, mais les fluctuations de pression et de température semblent être plus dures sur ce modèle.

DÉFAILLANCE DU CONDENSEUR

Les condenseurs ont tendance à fuir vers le *bas* en raison de la corrosion causée par l'acide à l'intérieur et par le sel et l'humidité à l'extérieur. Les condenseurs des systèmes à détendeur thermostatique (TXV) sont particulièrement

enclins à la décomposition vers le bas parce que l'humidité qui s'infiltré dans le système pendant l'assemblage du véhicule se transforme ultérieurement en acide. Le détendeur thermostatique (TXV) dose le contenu en liquide dans l'évaporateur de façon si efficace que même l'acide est atomisé et passe rapidement dans l'évaporateur. Il est ensuite pompé dans le condenseur où il passera tout l'hiver.

Les condenseurs fuient par le haut en raison des hautes pressions et hautes températures. S'assurer que les pressions du côté haute pression sont normales après le remplacement du condenseur. L'obstruction des condenseurs est causée par les débris de compresseur et l'huile qui se logent dans les tubes. On recommande de changer le condenseur lorsqu'il est évident que le compresseur est saisi en raison d'un manque d'huile ou d'une dégradation majeure du compresseur.

La formation de trous par des cailloux? C'est très rare! Le condenseur est fabriqué de cuivre mou ou d'aluminium; pour le percer, il faudrait qu'un GROS cailloux le frappe à HAUTE vitesse.

Consulter les diagnostics détaillés pour connaître les signes de mauvais fonctionnement du condenseur. Lors de l'installation d'un condenseur de rechange, **S'ASSURER** que l'air traverse le condenseur convenablement. Souvent, une défaillance du condenseur se produit parce que l'isolation protectrice entre le condenseur et le radiateur s'est désintégré et a disparu. Il s'agit habituellement d'un papier traité ou de mousse collée ou fixée de manière lâche. En l'absence de cette enveloppe, le condenseur manque de circulation d'air, il surchauffe et une fuite se produit. L'unité de rechange ne fonctionnera pas efficacement à moins d'être scellé. La manière la plus simple de faire circuler l'air dans le condenseur est d'utiliser un tube de mousse isolante pour les tuyaux d'eau chaude et de les presser entre le radiateur et le condenseur. Par la suite, vérifier la circulation d'air à l'aide d'une

cigarette ou un linge d'atelier. S'assurer que l'espace entre le condenseur et le radiateur n'est pas plus large que le pouce.

Quelques modèles de luxe récents – juste pour compliquer les choses – ont une section supplémentaire nommée sous-refroidisseur qui est actionnée à l'aide d'un solénoïde. Pourquoi?

Types de condenseur

Circulation parallèle : Il s'agit du type le plus récent et le plus en demande. Il est construit en aluminium et est très efficace. Par contre, ses petits passages internes se bloquent facilement.

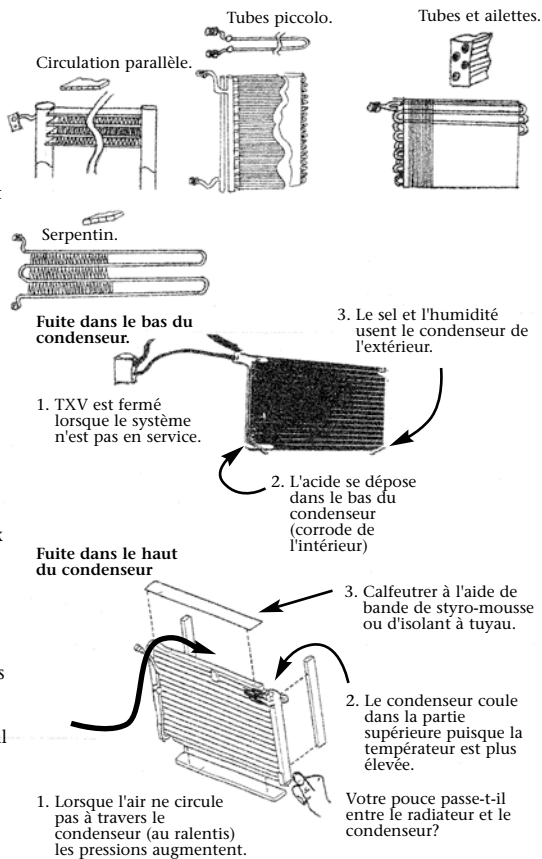
Tubes piccolo : Ce genre de tube est appelé « piccolo », car les deux tubes collecteurs ressemblent à un piccolo. Les minuscules tubes peuvent se bloquer à cause de l'huile ou de petits débris d'aluminium.

Serpentin : Comme son nom l'indique, il est en forme de serpent. Les barres plates sont divisées en six passages internes. Il a tendance à se bloquer fréquemment.

Tubes et ailettes : Ce type existe depuis longtemps; il est doté de tubes en cuivre de 5/16 po ou de 3/8 po encastrés dans les ailettes d'aluminium. Son rendement thermique est moins efficace, mais il se bloque rarement, car il comprend seulement deux passages et tubes ouverts.

Lorsque la haute pression est trop élevée, arroser les condenseurs avec de l'eau. Si la pression descend beaucoup (de 400 psi à 175 psi), le condenseur ne fonctionne pas. Il faut soit améliorer la circulation d'air ou soit remplacer le condenseur.

Si la pression ne descend que très peu (de 400 psi à 300 psi), le



RINÇAGE ET FILTRAGE DU SYSTÈME

Lorsque l'huile devient noire ou brun foncé, tout le système doit être rincé. Lorsqu'il y a bris de compresseur, seul le circuit à haute pression doit être rincé.

MÉTHODE MANUELLE :

Rincer toutes les pièces séparément avec des produits spécialement conçus à cette fin. Verser le liquide de rinçage dans le conduit d'admission de la pièce, pousser un tuyau flexible par-dessus le conduit de sortie et le placer dans un récipient de récupération. Faire circuler le liquide de rinçage à l'aide d'azote (si un tuyau de manomètre est utilisé, enlever le dépresseur de soupape et le joint de caoutchouc du tuyau). Une pression d'environ 200 psi conviendra pour évacuer le liquide de rinçage. Le débit du gaz peut être contrôlé en pinçant le tuyau. La meilleure façon est d'utiliser un pistolet à pointe de caoutchouc. Examiner le récipient de récupération pour détecter les débris et l'huile, puis continuer le rinçage jusqu'à ce que le liquide évacué soit propre.

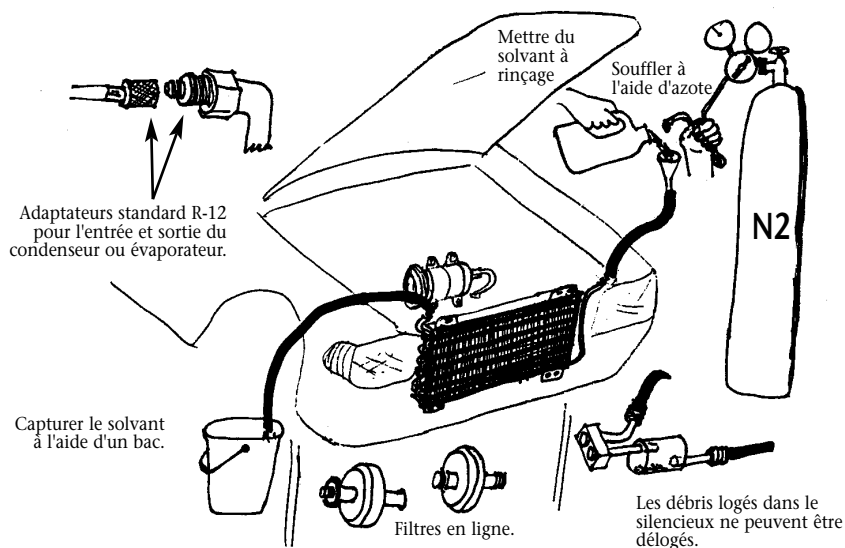
Méthode à la machine

Des accessoires de rinçage sont disponibles pour certaines machines de récupération et de recyclage. Ceux-ci effectuent le rinçage en utilisant le réfrigérant liquide recyclé directement du réservoir. Le réfrigérant traverse la pièce et passe ensuite par les filtres internes de la machine. Des machines spécialement conçues pour le rinçage sont maintenant offertes. Elles pompent le liquide de rinçage et le font circuler dans toute la pièce. Le liquide retourne ensuite en circuit fermé à la machine où il est filtré.

Des accessoires sont offerts pour adapter toute entrée et sortie d'un condenseur ou d'un évaporateur. Ils permettent l'utilisation de la buse de climatisation courante de 1/4 po pour faciliter le branchement du matériel de rinçage.

Lors de l'exécution d'un rinçage, il est très important d'utiliser uniquement de l'**azote sec** ou de l'air qui a été préalablement séché à l'aide d'un deshydrateur. **Ne jamais utiliser de l'air comprimé ordinaire**, car il contient beaucoup trop d'humidité laquelle peut s'avérer nocive à court terme.

Lors de l'exécution d'un rinçage, l'huile réfrigérante enlevée par le rinçage doit être rajoutée dans chaque composante. Consulter le tableau d'ajout d'huile. Après le rinçage, installer un filtre en ligne secondaire sur la conduite pour capter les particules restantes dans le système. Les silencieux (si équipé) ne se rincent jamais complètement; par conséquent, certains débris circuleront dans le système. Les filtres en ligne sur la conduite sont disponibles en plusieurs configurations. Installer un filtre devant la pièce qui doit être protégée contre l'obstruction, c'est-à-dire le tube à orifice ou le détendeur thermostatique afin de la protéger contre l'obstruction. Il est bon d'ouvrir l'accumulateur afin d'examiner le filtre situé au fond. S'il est bloqué, ajouter un filtre en ligne devant l'accumulateur neuf. Si nécessaire, ajouter un autre filtre en ligne à l'admission du compresseur.



AJOUT D'HUILE RÉFRIGÉRANTE DANS LE SYSTÈME

L'huile doit être ajoutée aux composantes neuves dès leur installation ou après le rinçage. Voir les illustrations pour connaître les quantités d'huile appropriées. La façon la plus simple pour ajouter de l'huile est d'utiliser une seringue que l'on peut se procurer dans les pharmacies ou chez les vendeurs de fournitures vétérinaires. Cette seringue est facile d'utilisation et permet d'ajouter de l'huile n'importe où dans le système. Il vaut toutefois mieux ajouter l'huile dans les conduites d'aspiration ou dans l'accumulateur, car l'huile alimentera le compresseur plus rapidement après sa mise en marche. Le technicien peut aussi ajouter de l'huile dans le système en utilisant un tuyau rempli d'huile (utiliser un tuyau de manomètre de 8 pied pour 2 oz d'huile). Il suffit d'attacher soigneusement le tuyau entre le manomètre et le réservoir de réfrigérant pour éviter toute infiltration d'air, puis d'injecter du réfrigérant sous forme de gaz dans le côté basse pression pour pousser l'huile dans le système.

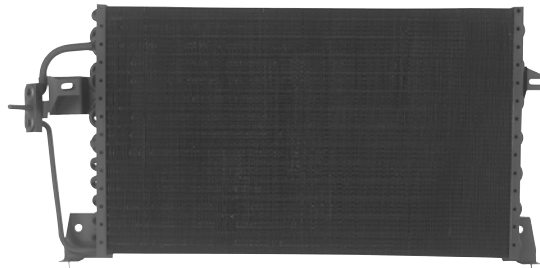
Lors du remplacement d'une composante qui fuit, il est normal d'ajouter 2 oz d'huile à la quantité injectée dans les composantes pour compenser la perte d'huile durant la fuite. Si une grande quantité d'huile s'est échappée, vérifier le compresseur pour s'assurer que le manque d'huile ne l'a pas endommagé. Consulter le tableau de diagnostics du compresseur.



Évaporateurs

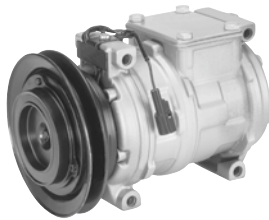
3 oz (système avec tube à orifice)

2 oz (système avec TXV)



Condenseurs

1 oz



Compresseurs

2-6 oz

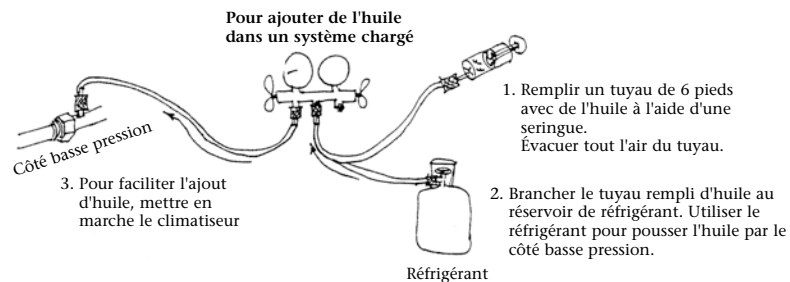
Voir la qualité par modèle.



Accumulateurs / Déshydrateurs

3 oz

1 oz



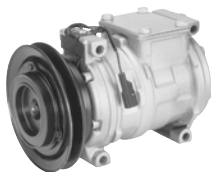
TYPES DE COMPRESSEURS ET QUANTITÉS D'HUILE RÉFRIGÉRANTE

3 oz



6C17

3 oz



10PA

4 oz



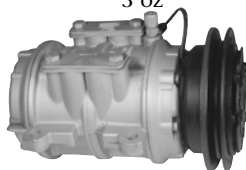
Sanden 508, 510, 709

2 oz



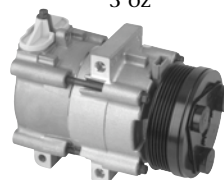
TR090

3 oz



A590/C171

3 oz



FS10

3 oz



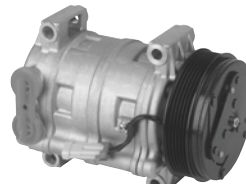
DA6/HR6/HD6

2 oz



Keihin

3 oz



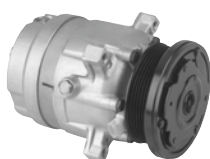
HT6

1.5 oz



R4

2.5 oz



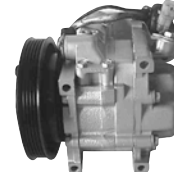
V5

6 oz



A6

1.5 oz



MATSUSHITA VANE

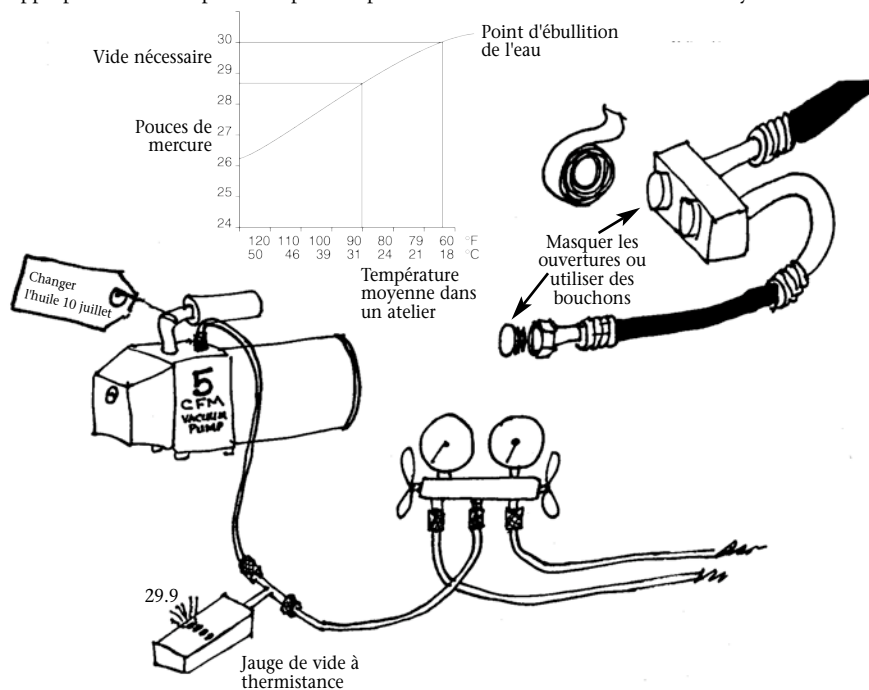
TIRAGE AU VIDE (vacuum)

Une fois les réparations terminées, le système contient de l'air et de l'humidité. Il est important d'évacuer cette humidité au moyen d'une bonne pompe à vide. Une fois la pompe en marche, l'air s'échappe rapidement. Généralement, il ne faut que deux minutes pour obtenir un vide profond. L'humidité commence ensuite à s'évaporer à l'intérieur du système et s'échappe sous forme de vapeur par la pompe à vide. Cependant, un vide profond est requis pour évacuer toute l'humidité.

Le tableau ci-dessous montre qu'à des températures ambiantes normales, une TRÈS bonne pompe à vide est requise. Lorsque l'humidité est évacuée, celle-ci circule dans la pompe et en contamine l'huile. C'est donc dire que même une bonne pompe voit sa performance réduite en raison de son huile qui devient épaisse et boueuse. L'huile des appareils de système de climatisation doit être changée fréquemment et de l'huile spécifiquement conçue pour les pompes à vide doit y être ajoutée. Au cours des mois d'été, un atelier achalandé devrait changer cette huile au moins tous les 10 jours. On recommande d'apposer une étiquette sur la pompe portant la date du dernier changement d'huile.

TEMPS RECOMMANDÉ POUR UN TIRAGE AU VIDE COMPLET

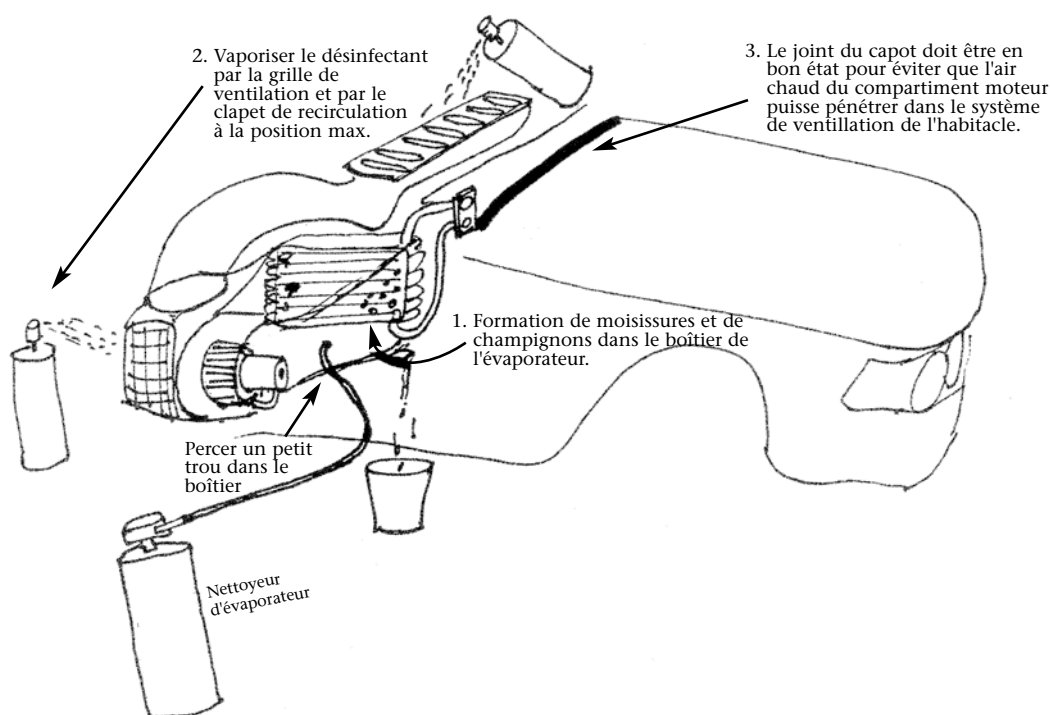
Un accumulateur ou un déshydrateur neuf absorbe beaucoup d'humidité contenue dans le système, contrairement à une pièce usée. Seulement 20 minutes d'aspiration sont nécessaires pour un accumulateur neuf. Le tirage au vide peut durer tant et aussi longtemps que l'atelier peut laisser la pompe en marche sans causer de problème au système, et ce, sans enlever une quantité significative d'huile réfrigérante. Lorsque des réparations sont effectuées sur un système extrêmement contaminé, on doit faire un vide plus longtemps. Il existe un outil appelé « jauge de vide à thermistance » que l'on peut raccorder au tuyau de vide en T. Essentiellement, cette jauge indique le niveau de vide, ce que ne font pas les manomètres à basse pression. Lorsque la jauge approche du vide idéal, le technicien sait que l'humidité a été complètement évacuée, car il n'en reste plus, même pas sous forme de gaz, et qu'il approche d'un vide quasi parfait. Toujours boucher ou attacher les composantes avec du ruban gommé ou des bouchons appropriés lors des réparations pour empêcher la circulation d'humidité dans le système.



ODEURS PROVENANT DES TRAPPES D'AIR

De temps à autre, des odeurs se développent dans le boîtier de l'évaporateur, activées par la moisissure et les bactéries qui se forment dans ce milieu frais et humide. On la qualifie souvent d'odeur de vestiaire sportif ou de mois. Pour l'éliminer, l'évaporateur doit être désinfecté. Un produit de nettoyage conçu à cette fin est le meilleur moyen d'éliminer ce problème. Certains nettoyeurs se vaporisent simplement sur l'évaporateur par la prise d'air extérieure et le volet de recirculation d'air. Dans les cas les plus difficiles, enlever l'assemblage du ventilateur et remplacer les garnitures. Il existe aussi un produit remarquablement efficace fabriqué par Innotech nommé Airco. Il comporte une bouteille aérosol et un long tube pour vaporiser. En perçant un petit trou dans le boîtier de l'évaporateur on peut ensuite vaporiser le produit qui se transforme alors en mousse et remplit toute la cavité du boîtier. À mesure que les bulles de mousse éclatent, le liquide sature tout l'évaporateur et s'écoule graduellement. La saleté qui est évacuée par le drain est comme de l'eau noircie. Une fois que les ailettes sont propres, l'évaporateur transfère mieux la chaleur, généralement 2 °F plus bas.

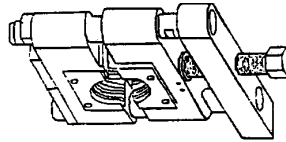
Certains véhicules (comme les modèles Cadillac 1997 et ultérieurs) sont dotés d'un dispositif de ventilation secondaire qui garde le moteur de soufflante en marche pendant quelques minutes après l'arrêt du moteur. Cela permet de sécher le boîtier de l'évaporateur et de prévenir ainsi les odeurs. Les modules de ventilation secondaire sont également disponibles en option pour les véhicules sujets aux odeurs. Le joint situé au bout du compartiment de moteur doit être en bon état et bien placé pour empêcher l'air chaud et les odeurs du compartiment de moteur de s'infiltrer dans la prise d'air du système de climatisation.



RÉPARATION DE TUYAUX

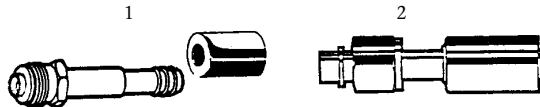
Les tuyaux sont disponibles en quatre calibres :

Fonction	Calibre	D.I.	Utilisation
Canalisation de liquide	N° 6	5/16 po / 8 mm	Tous les véhicules
Tuyau d'évacuation	N° 8	13/32 po / 10 mm	Tous les véhicules
Tuyau d'aspiration	N° 10	1/2 po / 12,7 mm	Systemes TXV seulement
	N° 12	5/8 po / 16 mm	Tous les systèmes avec tubes à orifice et certains TXV



Les conduits sont disponibles en deux configurations

1. Fixation interne au moyen de raccords cannelés
2. Fixation externe au moyen de douilles de sertissage (fixées sur le tuyau)

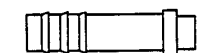
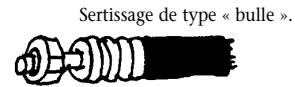


Les réparations sont exécutées à l'aide de douilles et de raccords neufs.

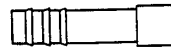
Deux types de sertisseurs sont utilisés :

1. Sertisseur en bout (raccords cannelés et douilles)
2. Sertisseur de type « bulle » (douilles ou raccords cannelés et douilles)

Si un raccord doit être réutilisé, il doit être muni de cannelures, ou une rallonge cannelée doit y être soudée. Les rallonges cannelées sont offertes en acier ou en aluminium. Si la soudure est impossible à réaliser, une rallonge compressible est disponible. Elle convient tout autant, bien qu'elle ne soit pas aussi esthétique. Une douille séparée, ne tient pas bien en place sur le raccord si celui-ci n'est pas muni de cannelures.



Fixation à souder femelle.



Fixation à souder mâle.



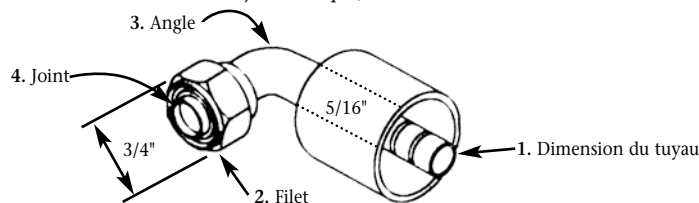
Fixation avec bague de compression.



Raccord pouvant être soudé ou installer un raccord à bague comprimée.

Les raccords se distinguent par :

1. Le calibre du tuyau : 6, 8, 10 ou 12
2. Le filetage : Mesurer le bout mâle, métrique ou standard
3. L'angle : Droit, de 90 ou 45 degrés
4. Le type de joint : Évasé ou joint torique, mâle ou femelle



RÉPARATION DES TUYAUX MÉTALLIQUES

RACCORDS À COMPRESSION

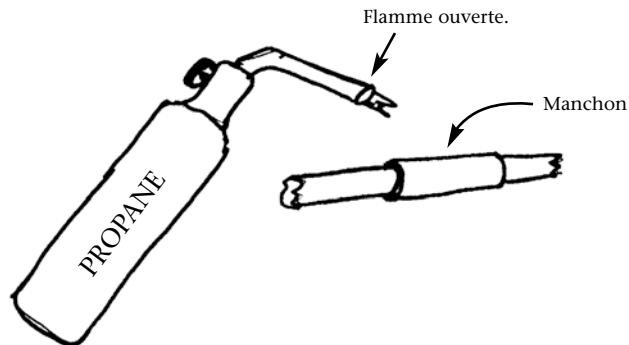
Les tuyaux métalliques peuvent être unis à l'aide de raccords à compression ou d'un système à anneaux de blocage plus fiable. S'assurer d'utiliser le bon agent de scellement anaérobie, soit le produit Lokring ou Loctite vert.

Il s'agit du mode de réparation idéal pour un raccord saisi qui provoque la torsion ou le fissurage de l'entrée ou de la sortie du condenseur.

BRASAGE D'ALUMINIUM

Si simple et commode! Vous pouvez réparer les tuyaux et installer vos propres raccordements. Voici les étapes à suivre:

1. Obtenez un ensemble de brasage, baguette d'aluminium et flux. Le flux est disponible en poudre ou en pâte. S'assurer que le fournisseur vous donne le bon flux pour les bonnes baguettes d'aluminium.
2. Faire maintenir les deux pièces à souder ensemble. Par exemple, pour deux tubes du même diamètre, glisser par-dessus un tube d'aluminium de diamètre légèrement plus gros. Glisser une pièce à l'intérieur de l'autre. Attention car la soudure par aboutement est très difficile.
3. Serrer dans l'étau un long boulon et mettre le tube à souder dessus. Le boulon doit être lâche pour éviter le transfert de chaleur de la pièce à braser. Ne pas serrer le tuyau à braser directement dans l'étau, ce dernier agira comme collecteur de chaleur.
4. Nettoyer les pièces d'aluminium à l'aide de papier sablé ou d'une brosse en acier inoxydable jusqu'à ce que les pièces soient scintillantes. Si la brosse est utilisée pour d'autres fins que le nettoyage d'aluminium, ne pas l'utiliser sur les pièces à braser.
5. Réchauffer les pièces à l'aide d'une torche au propane avec un bec ouvert et non un bec en plume.
6. Réchauffer la baguette d'aluminium et la tremper dans le flux. Cela aura pour effet de coller le flux à la baguette et ainsi de le transférer au joint à braser.
7. Une fois le joint bien recouvert de flux, continuer à réchauffer la pièce. Le flux se liquifiera et changera possiblement de couleur.
8. Vérifier la baguette sur le joint à braser. La pièce doit fondre la baguette. Pousser la baguette dans le joint et le remplir.
9. Refroidir la pièce à l'aide d'eau et nettoyer le surplus de flux.
10. Faire un test de fuites à la pièce qui vient d'être brasée en appliquant de la pression d'air et de l'eau savonneuse.



COLLIERS DE SERRAGE

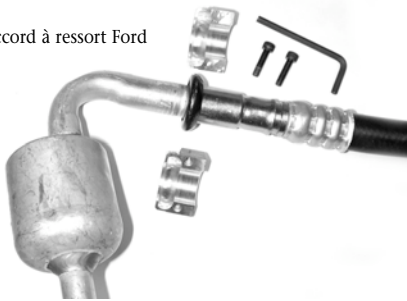
Même si des colliers de serrage sont parfois fournis avec les raccords, on ne doit jamais les utiliser au Canada. Seule la bande de serrage est en acier inoxydable; la vis est faite d'acier ordinaire et est sujette à la rouille dans un milieu hostile comme celui du compartiment de moteur. Par conséquent, les colliers de serrage provoquent des fuites après un an ou deux. Tous ceux que l'on installe présentent éventuellement une fuite.



RACCORDS À RESSORT (SPRING LOCKS)

Les systèmes de climatisation Ford sont branchés à l'aide de raccords à ressort (Spring Locks). Ils fuient parce que le joint torique situé à l'intérieur du raccord s'aplatit en raison des vibrations. Pour débrancher les raccords à ressort Ford, utiliser l'outil conçu à cette fin après avoir nettoyé le ressort avec du solvant et de l'air comprimé. Le ressort est remplaçable et DOIT effectivement être remplacé si le raccord est difficile à ouvrir. Après avoir inséré l'outil dans le logement du ressort, celui-ci peut être difficile à dégager. Les plus courageux peuvent simplement remplir le système avec de l'azote. Commencer avec 100 psi de pression et augmenter graduellement à 300 psi. Le tout se dégagera en émettant un **boom** assez puissant! Évidemment, il faut procéder avec un seul raccord à la fois. Utiliser le dispositif de blocage de raccord pour empêcher toute vibration et prévenir les retours fâcheux.

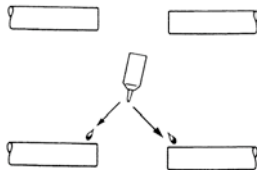
Renfort pour raccord à ressort Ford



Lokring® nécessaire de réparation

Étape 1

Couper le tuyau, nettoyer et débavurer les deux bouts

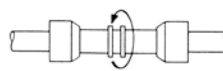


Étape 2

Appliquer **locprep** pour remplir les imperfections

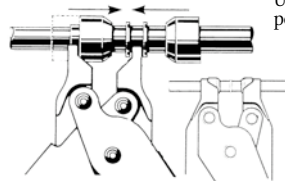
Étape 3

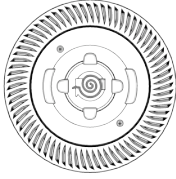
Mettre le tube en place et le faire tourner pour bien distribuer le **locprep**



Étape 4

Utiliser l'outil de montage pour serrer le **lokring**





EMBRAYAGE DE VENTILATEUR

Il existe deux types d'embrayage pour les ventilateurs, soit centrifuge et thermostatique.

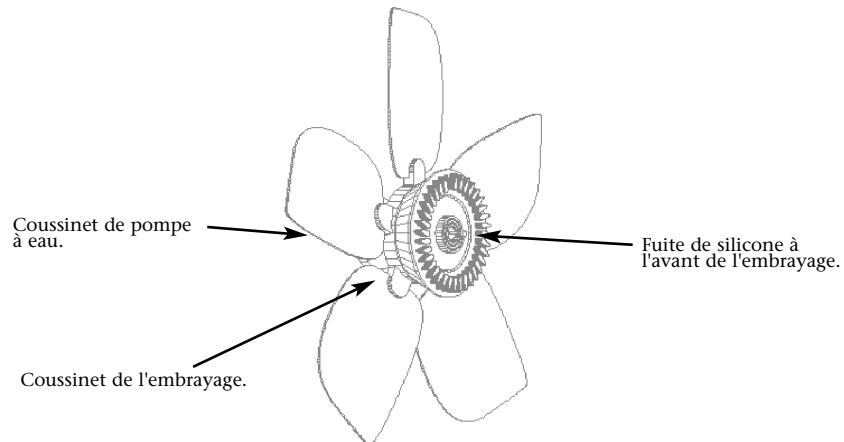
Les types centrifuges engagent le ventilateur à bas régime et les types thermostatiques se bloquent à une température préréglée et peuvent être identifiés facilement à l'aide de la bande ou de la bobine bimétallique située sur le devant.

Seuls les types thermostatiques peuvent être utilisés en climat nordique, car le type centrifuge fait fonctionner le ventilateur pendant que le moteur tourne à bas régime en hiver, empêchant ainsi le moteur de se réchauffer.

COMMENT DÉCELER LA DÉFAILLANCE DE L'EMBRAYAGE DU VENTILATEUR

- A. Les embrayages de ventilateur sont enduits de silicone à l'intérieur pour bloquer le disque d'embrayage et la plaque d'entraînement. Une fuite de silicone attire la poussière et la saleté vers l'avant. On peut vérifier ce problème en passant la main entre les ailettes et en essuyant du doigt la partie avant de l'embrayage pour détecter toute fuite.
- B. Un coussinet usé fait bouger tout le ventilateur et l'embrayage vers l'avant et vers l'arrière. Un faible balancement est normal, mais un mouvement d'avant en arrière ne l'est pas. Un coussinet usé ou lâche dans l'embrayage fait osciller le coussinet et le joint de la pompe à eau et peut même en provoquer la défaillance. Si la pompe à eau d'un véhicule a déjà été remplacée deux fois, c'est probablement l'embrayage du ventilateur qui en est responsable.
- C. Pour vérifier la détérioration de la viscosité de la silicone, faire tourner le moteur pendant au moins deux minutes, jusqu'à ce que le thermostat s'ouvre. Ensuite, arrêter le moteur et examiner la façon dont le ventilateur s'arrête. Un embrayage de ventilateur en bon état fait un mouvement vers l'arrière lorsque le moteur s'arrête et que le dernier piston est mis hors compression. Si le ventilateur effectue deux révolutions de plus que le moteur, il y a une défaillance du ventilateur.
- D. Les embrayages de ventilateur peuvent se briser à l'intérieur et gripper. Ce problème est facile à détecter. Le client se plaint qu'il n'y a pas de chaleur, que le véhicule est bruyant lors de l'accélération ou qu'il consomme beaucoup d'essence.

Après l'installation d'un embrayage neuf, on est parfois surpris de constater que les pressions du côté haute pression seront très hautes pendant les premières minutes. N'oublions pas que le nouvel embrayage de ventilateur ne s'engage pas avant que la température de l'air à l'avant ait atteint 150 °F (65 °C).



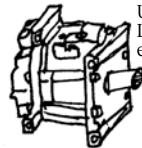
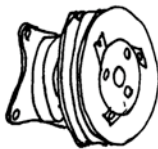
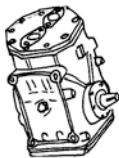
DÉFAILLANCE DE L'EMBRAYAGE DU COMPRESSEUR

Dans la poulie d'embrayage, presque tous les compresseurs sont munis de roulements à double rangée. Seuls certains modèles York, Tecumseh et Matsushita sont dotés de roulements à rangée simple qui peuvent s'user complètement.

La défaillance d'un roulement à double rangée est causée par la surchauffe de l'embrayage, laquelle fait littéralement cuire le joint de retenue et entraîne l'épuisement de la graisse du roulement. À l'occasion, il peut arriver que le roulement soit endommagé, particulièrement sur des véhicules dont le compresseur a été installé juste avant le remplacement du tendeur de courroie automatique. Si le tendeur ne bouge pas en douceur, l'impact se répercute au roulement du compresseur. Si un roulement usé est décelé sur un compresseur en bon état qui ne présente aucun autre problème, changer le tendeur de courroie. Vérifier aussi s'il y a un changement de trajectoire de la courroie sur la poulie. Cela indique l'usure du pivot du tendeur de courroie. On doit remplacer alors le tendeur de courroie. La chaleur est causée par la friction qui se produit lorsque la poulie et le moyeu glissent.

Ce problème est causé par un ou plusieurs des facteurs suivants :

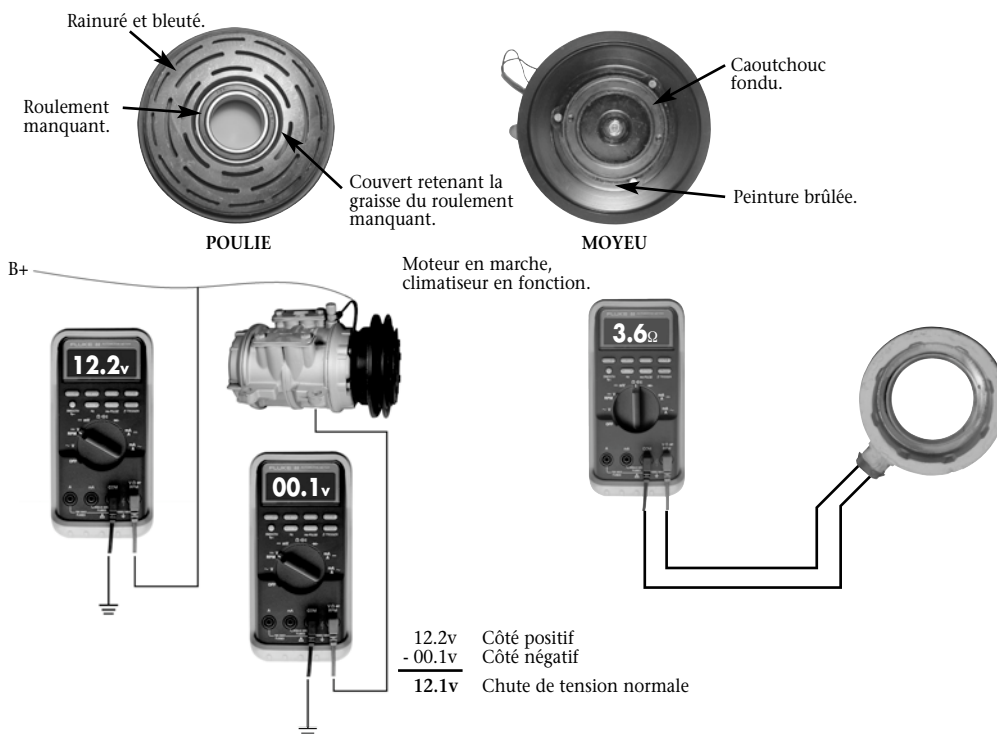
York, Tecumseh :
Compresseur à 2 cylindres
ont besoin d'un embrayage
de type volant.



Matsushita :
Une terrible petite unité.
Le cône avant s'use et
endommage l'embrayage.

1. ÉLECTRO-AIMANT D'EMBRAYAGE FAIBLE

La bobine requiert une alimentation minimale de 12 volts. Les chutes de tension dans les circuits de commande peuvent provoquer des chutes de tension au niveau de la bobine, empêchant le développement de l'intensité de courant nécessaire pour maintenir ensemble la poulie et le moyeu. Cette perte de tension peut aussi survenir du côté de la prise de masse. De plus, une résistance élevée dans la bobine entraîne une perte du niveau de tension et une piètre capacité d'attraction. La résistance de la bobine se situe normalement entre 3 et 4,8 ohms.



2. PRESSION DE DÉCHARGE TROP ÉLEVÉE

Même un embrayage qui fonctionne correctement peut se bloquer s'il doit pomper continuellement plus de 350 psi de pression. Les causes les plus courantes sont :

A. Surcharge de réfrigérant

Même un système légèrement surchargé peut présenter des pressions normales du côté haute pression, lorsque le véhicule est dans l'atelier, s'il est soumis à des conditions de chaleur intense et de faible révolution du moteur comme c'est le cas lorsque le véhicule se trouve dans un bouchon de circulation par une chaude journée d'été. Le moteur tournant alors au ralenti, l'excédent de réfrigérant se transforme en gaz et fait augmenter considérablement la pression.

B. Présence d'air et d'humidité dans le système

Le travail a été effectué avec négligence; l'air n'a pas été purgé correctement du réfrigérant recyclé. Il n'y a rien de plus à dire.

C. Mauvais refroidissement du condenseur

Ce problème peut être causé par des espaces entre le radiateur et le condenseur, un ventilateur électrique qui ne s'enclenche pas correctement, un embrayage de ventilateur usé ou une mauvaise circulation d'air à travers le condenseur.

D. Conduite de décharge ou condenseur bloqué

Il peut s'agir d'une obstruction du silencieux de conduite de décharge ou, problème encore plus insidieux, du blocage d'une seule rangée (avant ou arrière) du condenseur, généralement causée par la présence de débris provenant du compresseur.

3. ESPACEMENT DE L'EMBRAYAGE INCORRECT

L'espacement de la poulie et du moyeu d'embrayage doit être de 0,020-0,025 po. Cet espace est réglé au moyen d'une presse sur les modèles Harrison et par cales d'espacement sur presque tous les autres modèles. Un trop grand espacement entraîne une piètre capacité d'attraction lorsque l'aimant tente d'attirer le moyeu, en étirant le ressort de dégagement ou l'anneau de caoutchouc sur le moyeu. Parfois, l'anneau de caoutchouc ou le ressort ne fait que tirer le moyeu à l'écart de la poulie davantage que ne peut le faire l'aimant.

Nombreux sont les embrayages qui s'usent durant le cycle de fonctionnement normal et devraient être vérifiés lors du service du climatiseur, pour s'assurer que l'espacement est correct, tout spécialement si le système doit être réparé ou qu'il fuit. Après avoir réparé une fuite et rétabli le système selon les pressions et le volume normaux de réfrigérant, il peut arriver que l'embrayage ne puisse plus entraîner le compresseur. Ainsi, l'embrayage glissera et présentera une défaillance peu de temps après.

4. PROBLÈMES INTERNES DU COMPRESSEUR

Lorsque les pistons du compresseur bougent difficilement, l'embrayage glissera. Le seul temps où le compresseur peut être réparé sans devoir être remplacé est lorsque le système présente un bas niveau d'huile. Si le corps du compresseur est très chaud, ajouter 3 ou 4 oz d'huile et vérifier s'il dégage moins de chaleur.

5. HUILE QUI FUIT SUR L'EMBRAYAGE

Une fuite d'huile par le joint avant du compresseur provoque un glissement. S'il s'agit d'un joint neuf, faire fonctionner le compresseur pendant quelques heures, puis le nettoyer à l'aide de nettoyeur pour collecteur d'admission. Vaporiser le produit sur la poulie et le moyeu. Il se peut que l'on ait oublié de remettre en place le tampon absorbant en feutre lors du remplacement du joint avant.

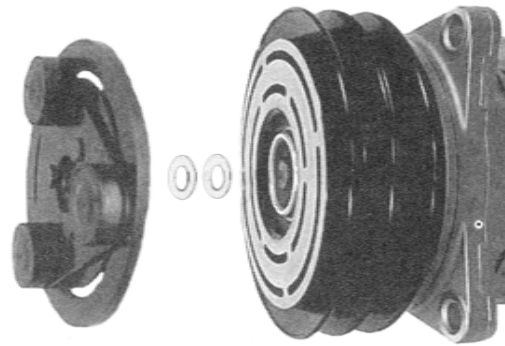
6. PATINAGE DE LA COURROIE

Lorsque la courroie patine, la poulie surchauffe. Cela donne comme effet que le compresseur engage et désengage lorsque la courroie agrippe. Si ce phénomène se poursuit sur une période prolongée, le plastique de la bobine fondra et lors de l'arrêt du moteur, il figera la poulie. C'est lors du démarrage que la poulie brisera ou restera saisie. La poulie doit être remplacée si les rainures sont polies ou rouillées. Une courroie en V neuve doit être réchauffée et réajustée à la tension spécifiée.

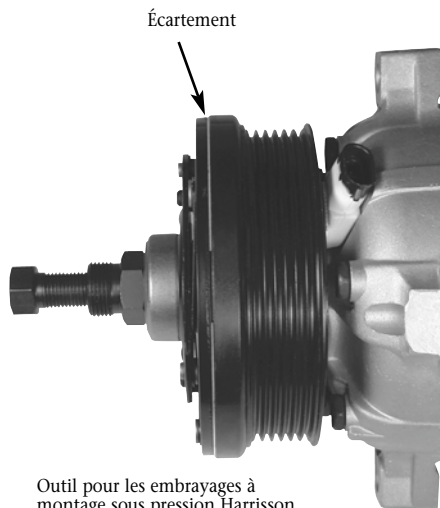
7. TENDEUR DE COURROIE GRIPPÉ

Lors du remplacement d'un embrayage ou d'un compresseur avec une poulie fissurée, il faut aussi remplacer le tendeur de courroie. Vers 140 000 km, le tendeur saisit et cesse d'ajuster la tension. Généralement, il saisit sous une tension supérieure et endommage les roulements.

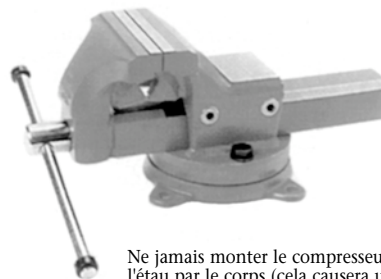
Après l'installation d'un nouvel embrayage, engager le compresseur approximativement 40 fois. De la poussière de métal se formera entre l'écartement et elle doit être soufflée pour éviter des bruits indésirables. Réviser l'ajustement.



Ajustement de l'écartement en changeant les espaceurs.



Outil pour les embrayages à montage sous pression Harrison.



Ne jamais monter le compresseur dans l'étau par le corps (cela causera une distortion et le compresseur coulera) utiliser les points de montage.

AVERTISSEMENT !

Ne jamais installer un compresseur à l'aide d'outils pneumatiques, il distordra et coulera. Utiliser les outils manuels.

DIAGNOSTIC DU COMPRESSEUR À DÉPLACEMENT VARIABLE

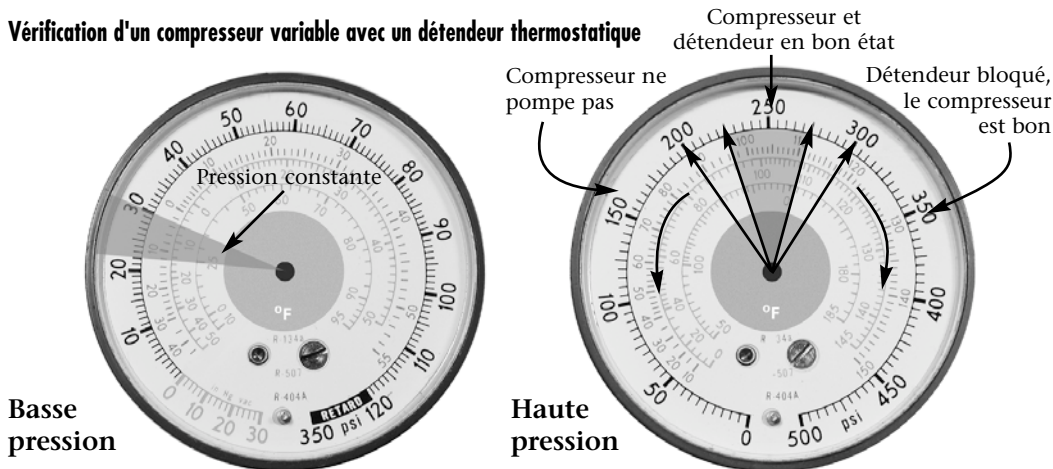
Ce type compresseur est utilisé sur de nombreux modèles. Il ne cycle pas, un changement de déplacement interne est généré. Sa fonction est de garder la basse pression à 30 psi en tout temps. Puisque le contrôle est pour la basse pression, la haute pression fluctue constamment. Lorsqu'il y a un problème de refroidissement et que la basse pression est trop basse, voici les possibilités:

- une fuite, causant un bas niveau de réfrigérant;
- un compresseur défectueux;
- un détendeur thermostatique (TXV) qui grippe.

Pour identifier la cause, remplir le système avec exactement 100 psi d'azote. Faire fonctionner le système de climatisation. Un système normal aura une haute pression de 225 à 275 psi, il sagit alors d'une fuite dans le système. Un compresseur défectueux ne sera pas capable de monter la pression au-dessus de 200 psi et pourrait être bruyant.

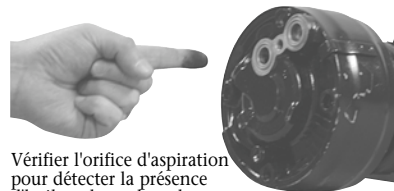
Un détendeur thermostatique fera en sorte que la haute pression monte au-delà de 300 psi. Sans aucun doute cela indique en même temps que le compresseur est en bon état.

Vérification d'un compresseur variable avec un détendeur thermostatique



DIAGNOSTIC DE DÉFAILLANCE D'UN COMPRESSEUR

Un compresseur installé dans un système qui fonctionne correctement **devrait durer aussi longtemps que le moteur**. La défaillance du compresseur est généralement causée par d'autres déficiences du système de climatisation ou du moteur. Il est important d'en trouver la cause et de la corriger, autrement, il peut se produire une défaillance prématurée du compresseur de recharge. **Vérifier le fonctionnement** d'un compresseur que l'on pense défectueux sur un système entièrement vide. Il suffit de remplir le système avec 80 psi d'azote puis de le faire fonctionner pendant 40 à 50 secondes. Un compresseur bruyant ou qui ne pompe pas bien peut être ainsi diagnostiqué avant que d'autres composantes ne soient remplacées inutilement. Un compresseur défectueux résulte généralement d'un ou de plusieurs des problèmes suivants :



Vérifier l'orifice d'aspiration pour détecter la présence d'huile et la couleur de celle-ci s'il y en a.

LUBRIFICATION INSUFFISANTE

A : Manque d'huile réfrigérante

Vérifier l'orifice d'aspiration du compresseur pour détecter la présence d'huile. Un manque d'huile provoque l'usure du compresseur sur les surfaces du vilebrequin ou du plateau oscillant. Cette interruption du débit d'huile peut résulter d'un volume d'huile trop bas ou d'une obstruction de la circulation d'huile. Un niveau d'huile trop bas est causé généralement par une fuite du côté haute pression ou par une réparation antérieure lors de laquelle une composante a été réparée ou remplacée sans ajout d'huile supplémentaire. Une alimentation d'huile restreinte est généralement le résultat d'un tube à orifice obstrué, d'un détendeur thermostatique (TXV) ou d'un orifice d'alimentation d'huile bloqué dans l'accumulateur.

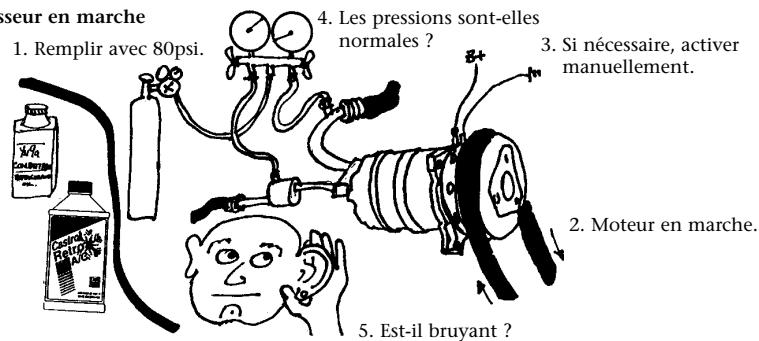
B : Huile réfrigérante contaminée

S'il y a présence d'huile au niveau de l'orifice d'aspiration du compresseur, vérifier sa couleur. Une huile noire indique qu'elle a perdu ses propriétés lubrifiantes, entraînant ainsi une usure excessive du vilebrequin ou du plateau oscillant et une surchauffe du compresseur. L'huile devient noire en raison de la détérioration des tuyaux de haute pression, de l'oxydation, de la boue causée par une humidité excessive ou de la contamination par des copeaux d'aluminium. L'huile doit être vidangée de toutes les composantes, puis remplacée par de l'huile réfrigérante neuve.

C : Mauvais type d'huile réfrigérante

Certains compresseurs sont dotés d'un plateau oscillant en aluminium et d'autres, de plateaux en acier, ce qui requiert des types d'huile différents. Une huile qui ne convient pas ne peut lubrifier correctement les

Test de compresseur en marche



pièces et provoque l'usure des plateaux oscillants en aluminium. De plus, l'huile PAG synthétique peut être utilisée uniquement dans les systèmes R-134a, l'huile minérale peut être utilisée uniquement dans les systèmes R-12, mais l'huile estérique synthétique peut être utilisée dans les deux systèmes, cela en raison de la capacité du réfrigérant de se mélanger à l'huile et de la faire circuler dans tout le système. (La viscosité de l'huile est très importante)

GRIPPAGE HYDRAULIQUE DU COMPRESSEUR

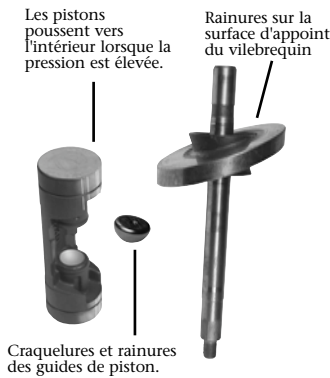
Si du liquide pénètre dans le compresseur et traverse la soupape d'aspiration, le piston ne peut le compresser et un bris peut survenir. Des pistons et des soupapes brisés indiquent un grippage hydraulique causé par :

A : Réfrigérant liquide

Le système de climatisation ne doit pas fonctionner lorsque les températures sont inférieures à 0 °C (32 °F). Il n'y a pas assez de chaleur pour faire évaporer le réfrigérant liquide dans l'évaporateur; par conséquent, le liquide peut retourner au compresseur. Un capteur de température ambiante hors limite, un interrupteur de basse pression ou cyclique défectueux peut en être la cause. Un système surchargé ou un détendeur thermostatique (TXV) resté ouvert peut aussi inonder l'évaporateur au point où le liquide circule hors de l'évaporateur à l'état liquide.

B : Charge excessive d'huile réfrigérante

Si un technicien est négligent et ajoute plus de 30 % d'huile que la quantité totale requise par le système (de types TXV), l'huile peut pénétrer dans le cylindre et bloquer le compresseur. Les compresseurs qui sont alimentés par les pistons (Harrison R-4, Keihin) ou qui ont leur propre carter pour l'huile (V5 et Sanden) y sont particulièrement vulnérables, de même que les compresseurs montés sur la partie inférieure du moteur.



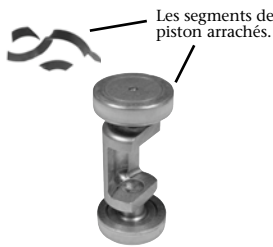
C : Pression de décharge excessive

Un système surchargé, contenant de l'air, un système contaminé ou qui refroidit mal le condenseur présentera une pression de décharge élevée. En effet, cela charge le compresseur à un point tel que le plateau oscillant s'use (ceux en aluminium) et fait en sorte que l'usure survient aussi entre l'alésage des cylindres et des pistons (plateau oscillant en acier) ou fait courber les soupapes flexibles (aspiration et décharge). Ce problème peut être décelé par la surchauffe du compresseur, parfois au point où la peinture est décolorée et que les joints internes et les joints toriques du boîtier deviennent durs et friables, ce qui entraîne une défaillance et des fuites.

D : Présence de particules contaminantes

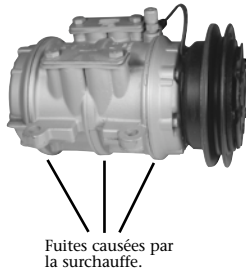
La défaillance du compresseur entraînée par une usure sévère de l'alésage des pistons (spécialement après un remplacement) est généralement causée par des particules qui étaient présentes dans le système et qui retournent de nouveau dans le compresseur. Ce problème est le résultat d'un rinçage incomplet ou de la négligence de remplacer le déshydrateur.

Le compresseur Harrison R4 est alimenté par le carter. En cas de défaillance, les contrepoids du carter peuvent provoquer l'infiltration de petits morceaux d'aluminium dans la conduite d'aspiration. Souvent, si le technicien ne décelé pas ces particules, celles-ci s'infiltreront dans le nouveau compresseur et ce dernier saisira dès le démarrage.



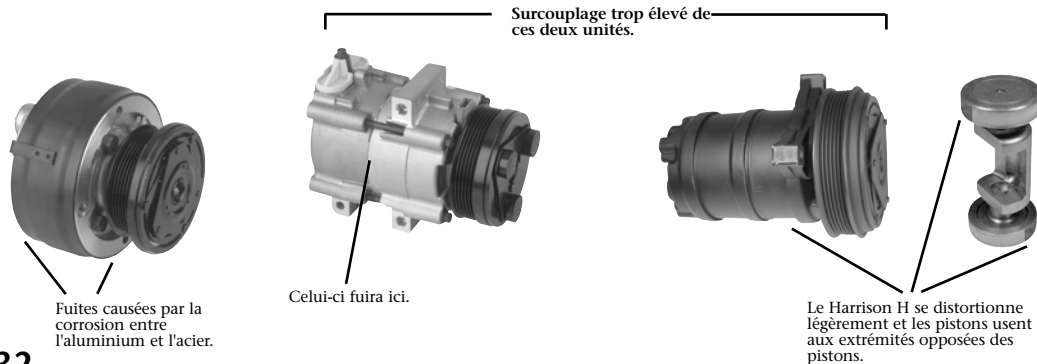
E : Fuites

Lorsqu'un compresseur fuit, l'huile et le réfrigérant sont libérés par le joint avant ou par les joints toriques du corps du compresseur. Souvent, le joint avant fuit parce qu'il a surchauffé en raison du glissement de l'embrayage. Lorsque le joint torique du corps du compresseur fuit, le problème est causé soit par la surchauffe générale du compresseur, soit par de la corrosion. La surchauffe est causée par des pressions excessives du côté haute pression ou par une lubrification insuffisante. La corrosion, quant à elle, est causée par de l'humidité et du sel qui s'infiltreront par les joints du corps du compresseur. Dans un cas comme dans l'autre, le compresseur doit être entièrement démonté et nettoyé avant l'installation de joints toriques neufs.



F : Installation incorrecte - Harrison HR6, Denso 10PA et Ford FX15/FS10

Il est important d'installer ces compresseurs correctement. Si l'installation est faite au moyen d'un pistolet à air comprimé, le HR6, a tendance à distordre légèrement. De plus, comme il N'Y A PAS DE GOUPILLE pour maintenir l'alignement des deux corps de cylindres, les pistons s'usent sur un côté et, en moins d'un an, les cylindres sont entièrement usés. Le compresseur Ford fuit principalement par le joint torique central en raison d'une distorsion du boîtier. Sur ces modèles, on doit serrer les boulons de montage uniformément à 20 lb-pi.



PRINCIPALES DÉFAILLANCES D'UN COMPRESSEUR

IL EST IMPORTANT DE TOUJOURS VÉRIFIER LE TUBE À ORIFICE POUR EFFECTUER LE BON DIAGNOSTIC D'UN COMPRESSEUR !



Harrison A6 : Ce compresseur est généralement très fiable, mais il comporte un moyeu d'embrayage à ressort en caoutchouc qui ne tolère pas les pressions excessives ou la présence d'huile sur la surface de l'embrayage. On ne doit pas oublier de remettre en place le tampon absorbeur d'huile en feutre lors du remplacement du joint avant sur ces modèles.



Harrison DA6/HR6/HR6HE : HR signifie Harrison Redesign, tandis que HE signifie Haute Efficacité. Ces compresseurs font habituellement défaut en raison d'une fuite d'huile quelque part dans le système. Il se produit alors un bris des segments de piston et ceux-ci sont libérés dans le condenseur et finissent par se loger dans les tubes de ce dernier. Si l'on ne tient pas compte de tous les segments de piston après le rinçage, changer le condenseur et le silencieux de conduite de décharge, puis ajouter un filtre en ligne devant le tube à orifice. Aussi, les fuites sont souvent causées par le joint à lèvres simple de l'arbre qui durcit avec le temps en raison de la surchauffe. Ne pas installer ce compresseur à l'aide d'un pistolet à air comprimé. Si vous installez un de ces modèles avec une poulie de diamètre de 6 pouces, il est fortement recommandé de remplacer le tendeur de courroie. Sinon la poulie peut briser.



Harrison HD6 : Ceci est le modèle de remplacement du HR6. Ce compresseur aspire par les pistons et est très sensible au grippage hydraulique. Réduire légèrement la charge de réfrigérant et d'huile.

Harrison V5 : Ce compresseur fonctionne sans arrêt; par conséquent, son embrayage s'use très peu. Cependant, il connaît les mêmes problèmes de joint avant que le HR6. Occasionnellement, la soupape de commande gripe et empêche le compresseur de pomper. Par conséquent, le système met quelques minutes à se refroidir par temps très chaud. C'est pourquoi on ne retrouve pas ce modèle sur les véhicules luxueux. Leur diagnostic peut s'avérer très complexe, car leur pression du côté haute pression peut fluctuer tandis que la pression du côté basse pression demeure constante.

Le V5 est généralement monté très bas sur le moteur et a tendance à se remplir d'huile lorsque le moteur est arrêté. Une fois redémarré, le compresseur peut claquer pendant 30 à 50 secondes. Vidanger un peu d'huile avant qu'il ne s'endommage.

Avant de condamner le compresseur (et autres compresseurs variables) remplir le système avec exactement 100 psi d'azote. Faire fonctionner le système de climatisation. Un système normal aura une haute pression de 225 à 275 psi. Un détendeur d'expansion fera en sorte que la haute pression monte au-delà de 300 psi. La basse pression doit toujours se tenir entre 25 et 30 psi.

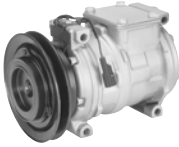


Harrison R4 : Ce compresseur de type radial est alimenté en réfrigérant par les pistons. Le réfrigérant pénètre l'orifice d'aspiration dans le carter. Comme il contient peu d'huile, les quantités d'huile et de réfrigérant doivent être exactes en tout temps. Aussi, le boîtier d'acier qui recouvre le carter en aluminium présente des problèmes de fuite causés par la corrosion et par le fait que le joint torique subit des pressions internes élevées. Toujours nettoyer la conduite d'aspiration et la conduite de décharge lors du remplacement de ce compresseur, car le carter peut libérer des particules de compresseur dans la conduite d'aspiration. Cette unité est lubrifiée par une brume d'huile et **ne tolère pas l'huile du type ester**. N'utiliser que du PAG 150. La cause majeure de bris du roulement de l'embrayage est généralement un tendeur de courroie défectueux. Regarder soigneusement les autres pièces qui ont été remplacées dernièrement rattachées à la même courroie. (alternateur, pompe à eau etc.)



Ford/Nippondenso FX15/FS10 : Le pionnier en matière de défaillances de compresseur !

À proprement parler, ce compresseur n'est pas mauvais, mais son environnement de fonctionnement fait en sorte que le condenseur devient obstrué par des résidus sous l'effet des températures élevées. Ce dernier bloque ainsi l'alimentation en huile et refoule la pression dans le compresseur. Ford recommande d'installer un filtre en ligne sur le tuyau de sortie du condenseur, de faire fonctionner le véhicule en faisant circuler l'air dans le condenseur bloqué (pour faire chauffer les résidus et les amener à circuler vers le filtre). Il suffit ensuite de changer le filtre, ce qui est beaucoup plus simple que d'avoir à **changer le condenseur, l'accumulateur et la conduite liquide et d'ajouter un filtre. Ford dit aujourd'hui de remplacer le condenseur.**



Nippondenso Série 10P et 10PA: Ces compresseurs sont efficaces, à l'exception de leur fabrication entièrement en aluminium qui cause une usure sévère des plateaux oscillants et des pistons lorsqu'ils sont exposés à des pressions excessives. La plupart des défaillances des compresseurs de la série 10PA, plus récente (particulièrement lors d'une installation sur un véhicule Chrysler), sont la cause d'un manque d'huile réfrigérante. Ce problème est habituellement causé par un condenseur à circulation parallèle qui se trouve partiellement obstrué, ce qui bloque l'huile et augmente les pressions. Il est recommandé de remplacer le condenseur ainsi que l'accumulateur lors du changement de ce type de compresseur. Plusieurs de ces modèles sont équipés d'un moyeu d'embrayage en caoutchouc censé fondre complètement avant que le compresseur ne soit endommagé (par la pression élevée). Ce n'est toutefois pas toujours le cas. Quelques applications Chrysler utilisent une courroie en V. Toujours remplacer la courroie et la réchauffer avant d'ajuster correctement la tension. S'assurer d'avoir la bonne courroie et qu'elle siège bien dans le haut de la poulie. N'utiliser que des courroies OEM ou de la série 13A. Remplacer les poulies rouillées, ce qui prévient l'usure prématurée et le patinage.



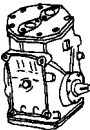
Keihin : Ce modèle est uniquement installé sur les véhicules Honda 1989 et antérieurs. Comme le carter ne contient pas d'huile, ce compresseur dépend du réfrigérant pour bénéficier d'une vaporisation d'huile interne pendant son fonctionnement. Par conséquent, il est extrêmement important que sa charge en réfrigérant, sa quantité d'huile et sa circulation soient adéquates. Il a tendance à fuir beaucoup, car ses 26 boulons sont exposés à la pression et à la corrosion.



Matsushita à ailettes : Comme tous les compresseurs à ailettes, l'huile doit être exempte d'humidité pour éviter la formation de boue d'huile qui provoque le blocage des ailettes. Ce compresseur comporte une buse trop petite pour supporter le poids de l'embrayage. Par conséquent, il s'use et l'embrayage donne l'impression d'une défaillance.



Sanden Série SD : Il s'agit d'un compresseur fiable, mais sensible à un surplus de pression qui par conséquent pliera les bielles de pistons qui sont relativement minces. L'un des symptômes est un compresseur bruyant mais qui pompe toutefois efficacement. Ils ont leur propre réservoir d'huile qui entre directement dans le cylindre par le port d'aspiration. NE PAS SURHUILER. Les modèles Jeep antérieurs ont des valves de service manuelles. Suivre les instructions d'ouverture des valves, car la pression peut facilement monter au-dessus de 1500 psi et briser le joint de culasse.



York/Tecumseh deux cylindres : Ces compresseurs sont encore installés couramment sur les camions et sur les équipements industriels. Leur seule faiblesse est le manque d'espace pour le réfrigérant liquide dans la chambre de compression. Toute surcharge de ces compresseurs en provoque le bris!



Chrysler/Nippondenso 6C17 : Le bruit et le mugissement que présentent fréquemment ces compresseurs sont généralement causés par une surcharge ou un tendeur de courroie usé. Si le bruit provient de l'intérieur du compresseur, la cause la plus courante est l'usure d'un seul piston et de son alésage. Ce problème est causé par une trop grande quantité d'huile réfrigérante.

Avant le remplissage, faire un vide et entrer le réfrigérant doucement par le côté basse pression.



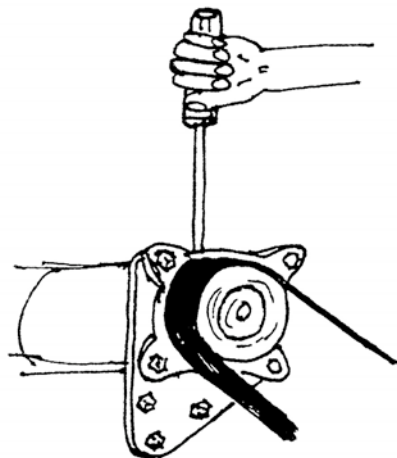
Chrysler A590-C171 : Sans doute les meilleurs compresseurs jamais fabriqués, malgré la faible quantité de dessicant que contient le très petit déshydrateur de Chrysler. Lorsque le condenseur se dégrade, il y a des risques que le compresseur soit rouillé à l'intérieur. Cette rouille cause du bruit et une faible compression au ralenti en raison des trop grands espaces libres entre les pistons et les cylindres et la formation de rouille aux soupapes et aux roulements. Toujours vérifier le fonctionnement d'un A590-C171 avant de procéder à l'estimé des travaux à effectuer.



Mitsubishi et Denso Orbital (Scroll) : Ce genre de compresseur est très silencieux et a une longue durée de vie. Mais comme tout autre compresseur, il ne tolère pas les excès ou manques de lubrification.

BRUIT :

Au lieu de perdre du temps à remplacer un compresseur qui émet un bruit de vibration ou de grippage, en insérant un levier, essayer de forcer entre le bloc moteur et le support du compresseur. Répéter ensuite le même procédé entre le support et le compresseur. Si le bruit change, enlever les supports et vérifier les boulons pour s'assurer que les filets ou leur tête ne sont pas arrachés ou brisés. Vérifier également si tous les supports sont en place et s'ils ne sont pas fissurés ou manquants (si vous pouvez voir les points faibles).



1. Avec le climatiseur en marche, insérer un levier entre le compresseur et les supports.

2. Ensuite, faire la même chose mais entre les supports et le bloc moteur.

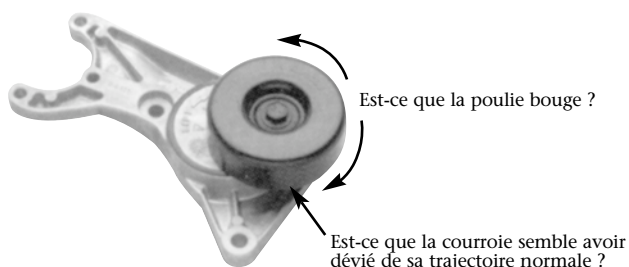
Si le bruit change ou disparaît, retirer les supports et nettoyer les surfaces de contact puis les réinstaller.

LES TENDEURS DE COURROIE

Ses pièces sont à l'origine de plusieurs bris incluant bruit et fuite de la pompe de servodirection, fuite de la pompe à eau, bris des roulements d'alternateur et usure prématurée des roulements de la poulie du compresseur. Après 130 000-150 000 km, le tendeur s'use et saisis. Un tendeur peut augmenter la charge sur les roulements jusqu'à 10 fois plus lorsque défectueux.

Comment vérifier qu'un tendeur de courroie est défectueux ?

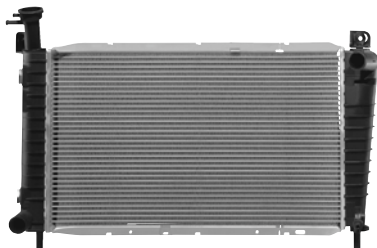
- Est-ce qu'il bouge doucement vers le haut et le bas lorsque le régime du moteur est accéléré ?
- Est-ce que la courroie a changé de position sur la poulie du tendeur ? Lorsque le tendeur s'use au pivot, le bras du tendeur change d'angle et donne l'impression que la courroie s'est déplacée.
- Si le roulement de la poulie du compresseur est bruyant, jeter un coup d'oeil à l'alternateur et la pompe à eau. Ont-ils été remplacés durant la dernière année ? Le roulement du compresseur surpassera la durée de vie de ces derniers.



VÉRIFICATION DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT ET DU RADIATEUR

La réparation du système de climatisation occasionnera une augmentation de la température du condenseur et elle sera transmise au radiateur.

1. Regardez aux ailettes du radiateur. Sont-elles corrodées ou desserrées?
2. Vérifier le radiateur pour des fuites aux réservoirs, aux tubes et voir aussi le réservoir de trop-plein. (overflow tank).
3. Bouger le tuyau supérieur du radiateur, près du collier de serrage. Le tuyau est-il craquelé ou le col du radiateur coule-t-il?
4. Vérifier le niveau de l'antigel, est-il bas? Si oui, faire un test de pression au système et localiser les fuites.
5. Avec le moteur en marche, mettre la sonde positive du multimètre dans l'antigel et la sonde négative bien branchée à la borne négative de la batterie. Si le voltage est plus que 0,5 volt CD, l'antigel agit comme circuit de masse pour le moteur. Trouver la source de la mauvaise masse et changer l'antigel.
6. Est-ce que le thermostat ouvre à la bonne température? Vérifier à l'aide d'un thermomètre infrarouge.



PROBLÈMES ÉLECTRONIQUES OU ÉLECTRIQUES

Il est pratiquement impossible de diagnostiquer des problèmes électroniques ou électriques sans l'aide d'un manuel d'atelier approprié.

Les problèmes les plus courants sont :

- A. Un compresseur qui n'enclenche pas ou dont le fonctionnement est irrégulier.
- B. Une commande de réglage climatique qui n'émet pas assez de chaleur/fraîcheur ou ne répond pas assez rapidement aux commandes du conducteur.

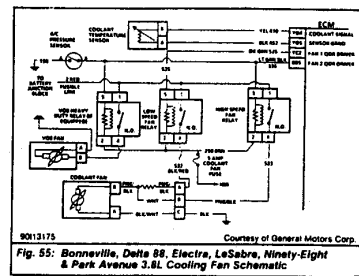
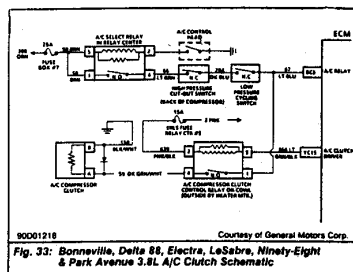
COMPRESSEUR QUI N'ENCLENCHE PAS

Les problèmes de compresseur doivent être diagnostiqués à l'aide des schémas de câblage électrique. Tracer simplement le circuit. Pour les modèles de véhicules plus récents, le relais du compresseur peut être actionné par la tête de commande ou par le module de commande électronique (ECM). Souvent, l'ECM ne permet pas au compresseur de s'enclencher en raison de l'information qu'il reçoit de l'un des capteurs. Le fonctionnement du compresseur augmente la charge du moteur et la chaleur du radiateur. Typiquement, les indications de température du moteur, de pression de la servodirection, la pression absolue de la tubulure d'admission, de tension de l'alternateur, de retardement de l'allumage, de haute et basse pressions, de température du côté basse pression et d'autres capteurs signalent au ECM de ne pas enclencher le compresseur. Consulter la section « Systèmes électroniques de gestion du moteur » du manuel d'atelier pour connaître la stratégie à adopter. Souvent, un des capteurs est hors limite et l'ECM pense que le moteur est calé ou surchauffé; par conséquent, le compresseur n'est pas actionné. L'utilisation d'un lecteur optique (scanner) représente un moyen rapide et efficace de déterminer les données d'entrée et de sortie.

Ne remplacer l'ECM, le PCM ou la tête de commande du système de climatisation que si toutes les données ont été passées au scanner (le cas échéant) et si toutes les valeurs des capteurs ont été vérifiées. Même alors, si l'ordinateur semble défectueux, il est possible qu'il ne soit bloqué que temporairement. Débrancher la batterie pendant une minute ou deux et essayer de nouveau. Si l'ordinateur semble défectueux après le remplacement de l'évaporateur, la cause en est presque toujours un raccord de fil tiré dans un raccord de harnais. Lors du remplacement d'un ordinateur ou d'une tête de commande, vérifier la diode de blocage au niveau du compresseur. Une diode ouverte permet aux pointes de tension de circuler dans le véhicule et peut endommager les ordinateurs. On a déjà vu des pointes de tension de 320 V durer pendant 8 minutes, ce qui a un effet très destructeur.

Les dispositifs de commande tels que les unités de commande de vitesse de la soufflante peuvent brûler en raison du passage d'un courant excessif. Avant d'installer la pièce de remplacement, vérifier le courant du dispositif sous examen, comme la soufflante ou le ventilateur. Normalement, le courant des ventilateurs et des soufflantes n'est pas plus de 35 ampères à haute vitesse. Une tension supérieure peut faire griller la pièce de rechange ou en diminuer considérablement la durée de vie.

Il y a deux types de système de commande de contrôle climatique, soit la commande entièrement automatique qui contrôle la température, la vitesse de la soufflante et la distribution de l'air ou la commande automatique de température seulement. S'il y a un affichage numérique de la température, le système de climatisation comporte habituellement un mode de diagnostic. Consulter le manuel d'atelier pour appuyer sur les commandes appropriées de la tête de commande, laquelle actionne le mode d'autodiagnostic et affiche les codes de défaillance.

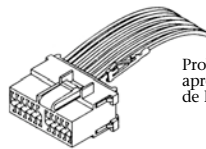


Souvent, on peut lire les valeurs des capteurs sur l'afficheur numérique pour ensuite les comparer aux valeurs réelles. Par exemple, le capteur de température de l'évaporateur peut signaler à l'ordinateur que l'évaporateur est à -1°C ; le compresseur n'enclenche donc pas. Par contre, le technicien peut sentir que la conduite d'aspiration n'est pas très froide; par conséquent, le capteur ne transmet pas l'information exacte à l'ordinateur. Le capteur de température du liquide de refroidissement du moteur peut aussi transmettre de l'information erronée. Il est indispensable que le technicien compare la température réelle d'une composante avec la valeur affichée. Il suffit de passer la main sur la pièce sous examen. Même la présence d'air dans le système – qui donne des pressions de fonctionnement normales – ne refroidit pas suffisamment l'évaporateur. L'ordinateur pense alors que le niveau de réfrigérant du système de climatisation est trop bas; par conséquent, il émet un code et désactive le compresseur.

VÉRIFICATION DES COMMANDES DE CONTRÔLE DE CLIMATISATION

1. Codes d'anomalie émis par le système numérique d'autodiagnostic des têtes de commande (les codes doivent être supprimés lorsque les réparations sont terminées).
2. Vérifier les valeurs des capteurs aux valeurs réelles et vérifier les bornes au connecteur de l'ordinateur pour s'assurer de passer en revue toutes les connexions.
3. S'assurer qu'il n'y a pas de saleté sur les capteurs de température de l'habitacle et que l'air y circule bien (utiliser une cigarette ou un morceau de papier).
4. S'il y a une défaillance de la tête de commande, vérifier la diode de la bobine d'embrayage du système de climatisation et le module de puissance.
5. Vérifier le bon fonctionnement des volets et des servomoteurs sous le tableau de bord pour s'assurer que les clapets se déplacent librement. Si les volets fonctionnent à l'aide de soupapes à vide, vérifier celles-ci. Habituellement, un vide trop faible fait en sorte que le système envoie tout l'air au dégivreur. La défaillance est généralement un tuyau de vide ou une soupape fissurée sous le capot.

Les connecteurs.



Un fil sorti du connecteur occasionnera un contact intermittent.

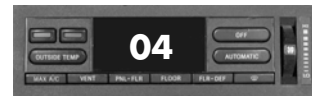
Problème commun après le remplacement de l'évaporateur.

Manuel d'atelier Mitchell ou équivalent.



Le manuel indique "appuyer [off] et [floor] et [auto] simultanément."

Les codes sont affichés à l'écran du panneau.



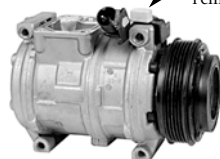
Les codes sont mis en mémoire uniquement lorsque les capteurs ont une défaillance totale.

Chercher le symbol de diode sur les harnais.

Comment trouver la diode de bouclage.



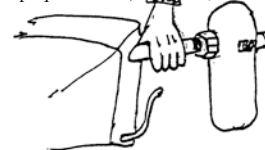
Petit boîtier de plastique sur le dessus du compresseur près de l'embrayage.



Vérifier les valeurs des capteurs à celle des lectures affichées.

-1 LO SIDE TEMP B026

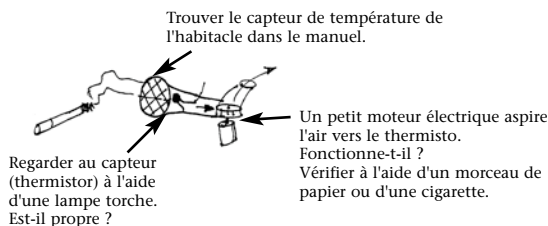
Affichage numérique des données (lecteur optique ou OBD)



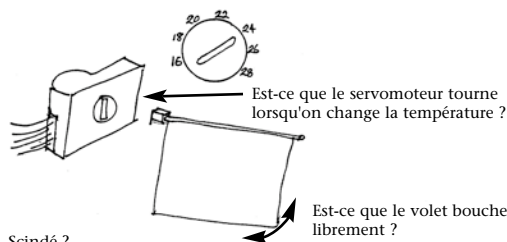
L'ordinateur indique que l'évaporateur est à -1°C . Cette lecture semble correcte ? Le capteur est-il précis ?

PROBLÈMES COURANTS DES CONTRÔLES DE CLIMATISATION

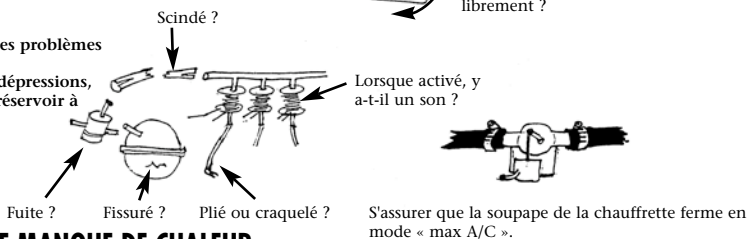
Vérification du capteur de température de l'habitacle.



Vérifier le volet de température et le servomoteur.



Lorsque le système a des problèmes de distribution d'air : Vérifier les tuyaux de dépressions, solénoïd, soupapes et réservoir à vide.



LISTE DES VÉRIFICATIONS DE MANQUE DE CHALEUR

1. Le thermostat ouvre-t-il correctement? Plage de chaleur est-elle adéquate?
2. Voir le niveau du liquide de refroidissement. S'il est bas, le faisceau de radiateur de chauffage ne se remplira pas. Localiser et réparer la fuite.
3. Le tuyau du radiateur de chauffage en provenance de la tubulure d'admission ou de la culasse est chaud et le tuyau de retour est moins chaud mais non froid. Ceci indique qu'il y a une restriction au radiateur de chauffage. Deux tuyaux chauds indiquent une restriction partielle.
4. Un évaporateur ou un filtre d'habitacle obstrué d'huile et de poussière prévient la bonne circulation d'air. Cette condition peut donner comme résultat d'un air chaud mais un manque de débit.
5. Les filtres d'habitacle obstrués vont automatiquement réduire le débit d'air.
6. Les soupapes de contrôle du liquide de refroidissement qui n'ouvrent pas. Voir le changement de température avant et après la soupape. Contourner la soupape en branchant le tuyau directement au radiateur de chauffage.
7. Une accumulation de rouille au tuyau qui branche directement à la tubulure d'admission et prévient la circulation du liquide. Généralement observé par une perte de température lorsque le moteur est au ralenti.
8. Les ventilateurs de refroidissement sont toujours en marche.
9. Un pli dans les tuyaux du radiateur de chauffage.
10. Le cablage au porte de contrôle de la température qui coince ou brisé. Sur les camionnettes, les enfants peuvent insérer des crayons par les ouvertures de dégivrage et coincer les portes de température.
11. De l'air ou des gaz dans les tuyaux du radiateur de chauffage. Un bout de tuyau transparent peut être installé pour voir s'il y a de l'air qui doit être saigné. Si des gaz de combustion se trouvent dans le système de refroidissement, un problème interne au moteur en est la cause.
12. Si toutes les vérifications mentionnées ci-haut ne détectent pas un problème, faire un feu de camp sur le plancher du véhicule.

ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES À LA RÉVISION

Les équipements manuel, semi-automatique ou entièrement automatique sont offerts en de nombreuses configurations. Peu importe sa capacité de fonctionnement manuel ou programmable, il comporte toutes les pièces principales.

Équipements de base requis pour la révision du système de climatisation :

- A. Jeu de manomètres
- B. Détecteur de fuite électronique
- C. Appareil de récupération/recyclage
- D. Pompe à vide
- E. Méthode de mesurage du réfrigérant



Les adaptateurs de 1/4 NPT (R12)
1/2 ACME (R134a).



Les adaptateurs R134a sont de type
raccord rapide

MESURE DE PRÉCAUTION ! Bien qu'à l'école on nous dise souvent que le port de lunettes protectrices est nécessaire lorsque l'on répare un système de climatisation, les techniciens les portent rarement. Cependant, les nouvelles lois exigent que le réfrigérant soit contenu dans l'équipement, ce qui signifie qu'il y a souvent du réfrigérant liquide à l'intérieur des tuyaux fixés à une pièce d'équipement. Attention ! Le port de lunettes protectrices est fortement recommandé.

J'ai gelé mon oeil droit avec une quantité très minime de fréon liquide lors du débranchement d'un tuyau et cela à ma 825e réparation. Maintenant, je porte des lunettes protectrices lors du branchement ou du débranchement de toute source de liquide réfrigérant.

JEU DE MANOMÈTRES

Les jeux de manomètres sont offerts en plusieurs configurations avec le choix d'une variété de caractéristiques. En voici quelques-unes :

- Manomètre rempli de silicone pour empêcher l'oscillation de l'aiguille si courante dans le cas des compresseurs à deux cylindres.
- Manomètre avec soupapes sur le devant; on peut donc facilement les déposer à plat.
- Manomètre avec collecteur à fenêtre permettant de voir le réfrigérant circuler. Les jeux de manomètres sont conçus soit pour le R-12 ou pour le R-134a. Leur principale différence réside dans leur filetage et leur mode de branchement au système.



Les modèles Tif et CPS représentent
un bon rapport qualité/prix.

Pour calibrer le manomètre de basse pression, lorsque vide n'est pas à zéro, le calibrer à l'aide de la vis d'ajustement.



Vis d'ajustement.

DÉTECTION D'UNE FUITE

La détection d'une fuite doit être exécutée au moyen d'au moins deux méthodes différentes. L'emploi d'azote est important. Les détecteurs électroniques de fuite doivent être conformes aux normes SAE J1627 pour R-12 et R-134a. Garder la pointe du détecteur électronique propre et exempte de graisse. Conserver une pointe en réserve et s'assurer que le protecteur employé est propre en tout temps. De plus, l'utilisation d'un système avec lampe UV ou « black light » et de la teinture est recommandée.



Le détecteur de fuite Yokogama (non illustré) est considéré comme le plus sensible, mais le son émis est plutôt désagréable.

APPAREILS DE RÉCUPÉRATION

Ces appareils utilisent un compresseur qui procure l'aspiration nécessaire pour récupérer le gaz du système de climatisation. Si le boyau du manomètre est relié à la canalisation de liquide, ne pas récupérer le gaz par celui-ci. Le liquide peut faire saisir le compresseur, même si de nombreuses machines sont dotées d'une soupape de sûreté intégrée. Il est souvent arrivé que le compresseur d'un appareil de récupération soit détruit en raison de cette erreur. Même si le compresseur ne saisit pas, le liquide récupéré contiendra de l'huile (qui peut aussi contenir de l'huile à colmatage), car le réfrigérant et l'huile ont la faculté de se mélanger. Lors de la récupération, le gaz sort rapidement, mais le liquide contenu dans le déshydrateur ou l'accumulateur doit d'abord s'évaporer. Ce processus entraîne la formation de glace sur la paroi externe du contenant. Allumer une lampe baladeuse procure de la chaleur et accélère le processus. Le système n'est pas vide tant que les jauges sont à 10 po-Hg de vide et que le déshydrateur ou l'accumulateur n'est pas entièrement exempt de glace. Ensuite, arrêter l'appareil de récupération, car de l'air pourrait s'infiltrer dans l'écoulement et se mélanger au réfrigérant récupéré.

Par ailleurs, l'air qui se mélange au circuit de récupération doit être retiré du réfrigérant récupéré. Les appareils de récupération séparent l'air de manière automatique ou manuelle. La méthode automatique se fait par une soupape de retenue sous pression qui dégage l'excédent de pression présente dans l'air. La méthode manuelle exige que ce soit le technicien qui dégage l'excédent de pression de la machine à l'aide d'une soupape manuelle. Normalement, les appareils à dégagement d'air manuel nécessitent que l'on évacue l'air plusieurs fois, car l'air se dissout dans le liquide et passe lentement à l'extérieur. Il est bon de vérifier la pression de tout réfrigérant recyclé en la comparant aux pressions figurant dans le tableau des pressions et des températures normales. Toute pression excessive pour une température donnée (même de quelques livres seulement) indique la présence d'air. Ne pas utiliser de réfrigérant recyclé avant d'en avoir vérifié la pression!

Les appareils sont aussi offerts avec deux modes de recyclages : à passage simple et à passages multiples. Dans un appareil à passage simple, le réfrigérant passe par plusieurs filtres sécheurs avant de pénétrer dans le réservoir. Le réfrigérant est ainsi prêt à l'emploi.

Les appareils à passages multiples nécessitent deux réservoirs. L'un d'eux est utilisé pour récupérer le réfrigérant du véhicule jusqu'à ce qu'il soit plein. Le réfrigérant peut être utilisé après avoir été soumis à un procédé de recyclage. Le réservoir est ensuite retiré de l'appareil puis remplacé par un autre réservoir vide. Des machines différentes doivent être utilisées pour récupérer les différents réfrigérants. Toutefois, certaines machines sont dotées d'un double système pour R-12 et R-134a.

Conseil pratique : Faire réviser votre station de récupération en automne (fin de la haute saison) avant de l'entreposer. Les stations de récupération contiennent beaucoup d'humidité et de la rouille se formera dans le compresseur durant l'entreposage. C'est au moment où vous en aurez besoin, comme le printemps prochain, que vous aurez de sérieux problèmes.

Certaines machines ont une bouteille de purge pour l'huile récupérée durant le service d'un système. N'oubliez pas de la vider après chaque service et ce pour deux raisons spécifiques. Premièrement, pour pouvoir rajouter la bonne quantité d'huile au système en révision et deuxièmement, pour prévenir une accumulation d'huile dans la canalisation du compresseur de la machine de service.

Étiquette indiquant le dernier service des filtres et de l'huile de la pompe.



Unité de recouvrement et recyclage.



Équipement de service complet.



Équipement de service complet.



Chariot de service R-12.

POMPES À VIDE

Les pompes à vide sont offertes avec des cotes de CFM allant de 1/2 à 8. Les tableaux de vide indiquent que l'humidité contenue à l'intérieur du système ne doit pas tant que le vide ne dépasse pas 29 po. Une TRÈS bonne pompe est donc nécessaire. Une pompe à deux stages de 3 CFM est idéale. Une pompe dont la cote de CFM est supérieure ne pourrait pas évacuer plus d'air que ne le ferait une canalisation de 1/4 po. De plus, l'huile contenue dans la pompe devient automatiquement contaminée à mesure que l'humidité est évacuée. À mesure que l'huile s'épaissit en raison de l'humidité qui circule, la pompe perd de son efficacité. Il est recommandé de changer l'huile à toutes les 10 voitures et d'apposer une étiquette de rappel sur la pompe comme on le ferait sur la voiture d'un client à chaque vidange d'huile. Si on doit se procurer une pompe neuve, mieux vaut acheter la meilleure, la plus grosse et la plus puissante disponible, c'est-à-dire avec une cote de 3 CFM. Le travail se fait ainsi plus rapidement et plus efficacement.

Conseil pratique : Vérifier le niveau d'huile à la pompe à vide lorsqu'elle est en fonction pour éviter que l'excès prenne le chemin de la sortie de décharge.

Pompe à vide.



1 à 8 CFM

Jauge à thermistance pour vide.

La lumière verte s'allume lorsque le vide atteint 29,9po.

Brancher la jauge en ligne sur le tuyau de la pompe à vide.



APPAREILS DE MESURE

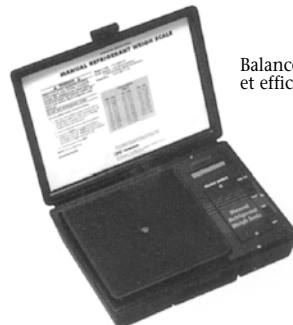
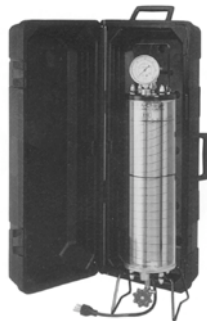
Le réfrigérant doit être mesuré avec soin lorsqu'on remplit un système de climatisation. Les deux méthodes de mesure sont :

- Visuelle, avec l'emploi d'un cylindre de mesure
- Par poids, avec l'emploi d'une balance.

Les méthodes visuelles comportent généralement deux étapes. Le réfrigérant doit d'abord être versé dans le cylindre à partir du réservoir, puis versé dans le véhicule. Ces cylindres peuvent être chauffés, ce qui accélère le processus de charge. Certains appareils de récupération à passage simple versent le réfrigérant récupéré directement dans un cylindre de mesurage pour sa réutilisation immédiate.

La méthode par poids consiste simplement à placer le cylindre de réfrigérant sur une balance, puis de recharger directement le véhicule.

La méthode du cylindre de remplissage est plus longue parce qu'on doit remplir le cylindre en premier.



Balance rapide et efficace.

IDENTIFICATEUR DE GAZ

Il est recommandé d'utiliser un identificateur de réfrigérant, car il est possible qu'une voiture contienne un mélange de gaz en raison d'une révision mal effectuée ou d'une confusion. L'utilisation d'un identificateur prévient la contamination du réservoir de réfrigérant recyclé et de l'appareil de récupération. La meilleure caractéristique d'un bon outil est sa capacité d'identifier le R-12, le R-134a, le R-22, l'air, les hydrocarbures et les autres gaz. On peut échantillonner le véhicule en attachant la conduite de l'identificateur au point le plus élevé du gaz. On peut aussi faire fonctionner le climatiseur pendant quelques minutes, puis échantillonner le gaz après avoir éteint le moteur.



Les véhicules pour lesquels l'identificateur indique que le système contient d'autres gaz, peuvent aussi contenir du R-22, du R-502, etc. Ces gaz doivent être récupérés dans un contenant séparé et envoyés à une entreprise qui se spécialise dans la mise au rebut. Les véhicules contenant du réfrigérant contaminé présentent généralement des problèmes bizarres, comme le gel de l'évaporateur à des pressions plus élevées que prévu, ou des pressions plus faibles ou plus élevées sans qu'il n'y ait de refroidissement.

APPAREILS DE RINÇAGE

Divers modèles d'appareils de rinçage sont offerts. Robinair offre un accessoire pour son appareil de récupération, lequel permet au réfrigérant récupéré de circuler à travers une pièce pour être rincé. D'autres appareils offerts utilisent l'air ambiant de l'atelier pour propulser le liquide de rinçage. Il y a toutefois une mise en garde : les meilleurs appareils sont dotés d'un pot de purge qui assèche l'air ambiant avant qu'il ne pénètre dans le système. Ne jamais utiliser l'air humide de l'atelier pour le rinçage. Les solvants de rinçage coûteux peuvent être filtrés au moyen d'un filtre pour cafetière, puis réutilisés par la suite. Cependant, le solvant doit être jeté lorsqu'il devient huileux au toucher.



L'utilisation d'un outil de dépose et de remplacement d'obus de soupape est pratique pour ouvrir les orifices et accélérer ainsi l'opération.

THERMOMÈTRES

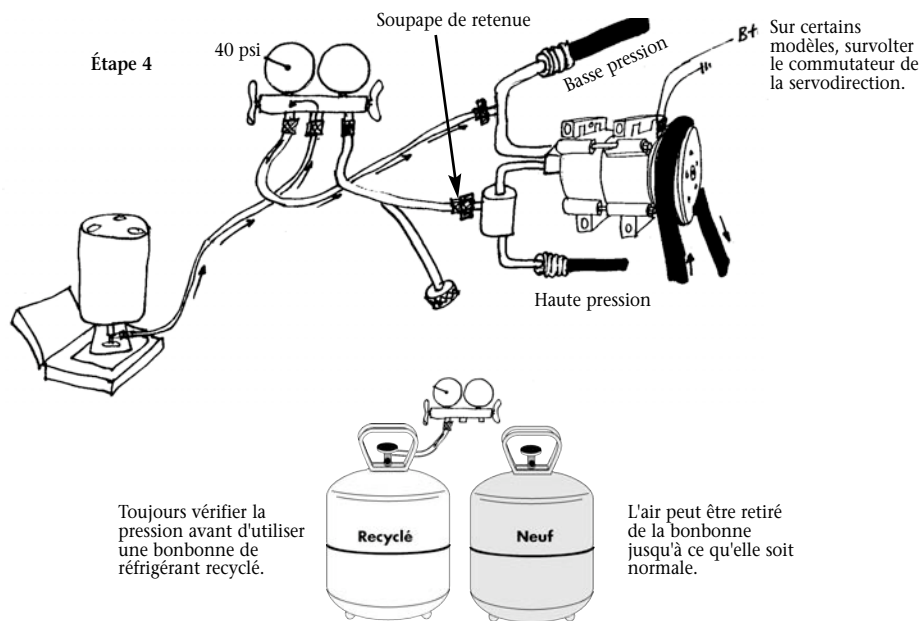
Les thermomètres sont disponibles en deux formats, analogique et numérique. Le pistolet de prise de température numérique avec rayon laser est un appareil très intéressant. Il suffit de le pointer vers la pièce et de prendre la mesure au point visé par le rayon laser. Il s'agit d'un outil pratique et intéressant à montrer aux clients.



MÉTHODE DE REMPLISSAGE IDÉALE

- Après avoir laissé le véhicule sous un vide profond pendant 5 minutes pour détecter les fuites possibles, brancher le tuyau de vidange au réservoir de réfrigérant et purger l'air avec une petite quantité de gaz réfrigérant (cette étape n'est pas nécessaire si l'on dispose d'un matériel avec tuyauterie intégrée).
- Remplir le véhicule par les deux côtés avec du gaz ou une petite quantité de liquide (environ un quart de livre) jusqu'à ce que la pression soit uniforme. Le système aura alors assez de pression pour actionner le compresseur.
- Mettre le moteur en marche, actionner le système de climatisation et relier les interrupteurs si nécessaire afin de permettre le fonctionnement continu du compresseur.
- Charger le reste du réfrigérant sous forme liquide par le côté basse pression, mais ne pas laisser le liquide y entrer à un débit supérieur à 40 psi. Cela permet de remplir le véhicule de façon rapide et précise sans que le liquide ne pénètre dans le compresseur, car il est atomisé en passant par les soupapes. Si le débit augmente, le flux de liquide peut endommager le compresseur.
- Une fois la charge mesurée, fermer et débrancher le boyau du côté haute pression du véhicule et faire passer le réfrigérant du tuyau du côté haute pression au tuyau du côté basse pression par la jauge ou la soupape de l'appareil, mais sans excéder 40 psi du côté de l'aspiration. Cela assurera une charge précise, car il ne restera pas de réfrigérant dans le tuyau du côté haute pression. Effectuer cette étape avec beaucoup de soin sur les véhicules récents équipés d'un système R-134a, car le réfrigérant retiré du côté haute pression est suffisant pour entraîner une piètre capacité de refroidissement.

- Ligne de 6 pieds contient 1,5 oz.
- Ligne de 8 pieds contient 2,0 oz.
- Ligne de 12 pieds contient 3,0 oz.



Comparer la pression à celle d'un réservoir neuf ou à l'aide de la charte P/T

Trop élevée = Air
Trop basse = Contamination

TABLEAU DE PRESSIONS ET DES TEMPÉRATURES DES SYSTÈMES R-12 ET R-134A

Données indiquées sur le devant de la jauge de pression
avec les températures sur le cadran interne.

°F	°C	R-134a	R-12	°F	°C	R-134a	R-12
-60	-51,1	21,5*	19,0*	60	15,6	56,9	57,7
-50	-45,6	18,5*	15,4*	65	18,3	64,0	63,8
-40	-40,0	14,7*	11,0*	70	21,1	70,7	70,2
-35	-37,2	12,3*	8,4*	75	23,9	78,6	77,0
-30	-34,4	9,8*	5,4*	80	26,7	86,4	84,2
-25	-31,7	6,8*	2,3*	85	29,4	95,2	91,8
-20	-28,9	3,8*	0,6	90	32,2	104,2	99,7
-15	126,1	0,0	2,4	95	35,0	113,9	108,2
10	-23,3	1,8	4,4	100	37,8	124,3	117,2
-5	-20,6	4,1	6,7	105	40,6	134,9	126,6
0	-17,8	6,3	9,2	110	43,3	146,8	136,4
5	-15,0	9,1	11,8	115	46,1	158,4	146,8
10	-12,2	11,6	14,6	120	48,9	171,9	157,7
20	-6,7	18,0	21,0	125	51,7	184,5	169,1
25	-3,9	22,1	24,6	130	54,4	199,8	181,0
30	-1,1	25,6	28,4	135	57,2	213,5	193,5
35	1,7	30,4	32,6	140	60,0	230,5	206,6
40	4,4	34,5	37,0	145	62,8	245,6	220,3
45	7,2	40,0	41,7	150	65,6	264,4	234,6
50	10,0	44,9	46,7	155	68,3	280,9	248,6
55	12,8	51,2	52,1	160	71,1	301,5	264,0

* indique un vide.

CONVERSION DU R-12 AU R-134A

Malgré les nombreuses procédures offertes par les différents constructeurs d'automobiles, il est en effet assez simple de convertir une automobile utilisée en climat nordique. L'inquiétude habituelle des constructeurs lors de la conversion est que le R-134a génère des pressions plus élevées que le R-12. Par contre, une consultation rapide du tableau de pressions/températures permet de constater que les pressions élevées surviennent à des températures de plus de 100 °F (38 °C). Étant donné que ces températures sont rares en climat nordique, une automobile peut être convertie fidèlement et facilement au R-134a.

La conversion doit être exécutée lors du remplacement de pièces importantes comme le déshydrateur/accumulateur.

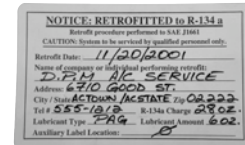
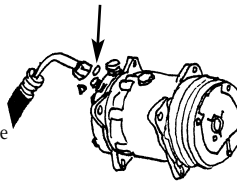
1. Au moment de remplacer des composantes, n'utiliser que les nouveaux joints toriques bleus et verts ou des joints toriques dont on sait qu'ils sont compatibles avec le R-134a. Il n'est pas nécessaire de changer tous les joints toriques. Cependant, le joint torique situé dans l'orifice d'évacuation du compresseur doit être changé autant que possible, car c'est celui qui subit le plus de pression et les températures les plus rigoureuses. Certains véhicules plus anciens (avant 1988) sont dotés d'un joint composé d'un matériau appelé BUNA qui pourrait s'affaiblir avec le R-134a.
2. Remplacer l'accumulateur. S'assurer que la pièce est étiquetée comme étant compatible R-12/R-134a, ce qui indique qu'il contient un déshydratant amélioré (XH7 ou XH9).
3. Ajouter de l'huile estérique synthétique jusqu'à un taux de 40 %. L'huile minérale contenue dans l'accumulateur peut y être laissée. On peut aussi utiliser une huile PAG, mais celle-ci ne se mélange pas uniformément à l'huile minérale si on laisse cette dernière dans le système. De plus, l'huile PAG est offerte en plusieurs viscosités et coûte très cher. Le mélange d'huiles estérique et minérale contribue également à réduire les fuites de la molécule de R-134a de petite dimension. L'huile PAG est soluble dans l'eau et se dissout sous l'action de la pluie ou de la condensation. Il est donc plus difficile de déceler les fuites lorsqu'elles surviennent.
4. Installer les raccords de conversion. Certains nécessitent la dépose de la soupape Schrader du raccord du manomètre d'origine, certains autres non. Boucher tous les raccords supplémentaires au moyen de capuchons d'aluminium permanents dont les filets auront été enduits de Loctite 262 (rouge).
5. Laisser évacuer le système pendant 40 minutes pour s'assurer que tout le R-12 restant s'évapore sous l'effet de l'ébullition.
6. Remplir le système avec du R-134a, mais à 90 % seulement de la charge de R-12 originale. Essayer d'abord avec 4 oz de moins que 90 %. Si le système ne refroidit pas suffisamment, augmenter de 2 oz à la fois mais sans dépasser le maximum.
7. S'assurer que le refroidissement du condenseur est PARFAIT. Il est donc nécessaire de vérifier la performance du ventilateur électrique ou de l'embrayage du ventilateur et le débit d'air dans le condenseur. Les pressions du côté haute pression du R-134a ne devraient pas dépasser 25 psi de plus que les pressions du R-12 constatées le même jour. On doit porter une attention particulière aux fourgonnettes dotées d'évaporateurs arrière. Vérifier leurs pressions avec les deux évaporateurs en marche. Ils peuvent requérir un ventilateur d'appoint électrique, et ce, peu importe le type de réfrigérant utilisé.
8. Apposer une étiquette indiquant la conversion et la nouvelle charge de réfrigérant. Cette méthode de conversion procure un système 98 % aussi efficace que le R-12.



Les adaptateurs sont disponibles en angle droit ou de 90 degrés. Ne jamais les installer pointant vers le bas, l'eau s'accumulera dans le bouchon.



Si l'accessibilité le permet, remplacer le joint torique de décharge (haute pression).



LES RÉFRIGÉRANTS ALTERNATIFS AU R-12

Les réfrigérants alternatifs au R-12 sont offerts dans une grande variété. Un grand nombre d'entre eux sont des mélanges de trois réfrigérants ou plus, et certains sont à base d'hydrocarbures inflammables. Il faut comprendre que, même si les voitures contiennent de l'essence ou du propane inflammable, les systèmes de carburant ne sont pas sujets aux fuites comme le sont les climatiseurs. De plus, l'essence d'une voiture n'atteint jamais 300 psi. Ces alternatifs offrent de bon rendement sur le plan du refroidissement; mais il y a plusieurs problèmes dont il faut tenir compte :

- A. Ils coûtent habituellement beaucoup plus cher que le R-134a.
- B. Ils requièrent tous l'utilisation d'une machine particulière.
- C. Aucune garantie n'est offerte sur les compresseurs utilisant un réfrigérant alternatif.
- D. Lors d'une fuite, c'est le gaz le plus léger du mélange qui est d'abord perdu.
- E. Certains d'entre eux provoquent la dégradation des boyaux en néoprène.

DURACOOOL ?

CHILL-IT ?

HC-12a ?

FR-12 ?

McCOOL ?

BUTANE ?

PROPANE ?

R 406a ?

R 414a ?

KarKool ?

SCCELLANTS

Ces réparations rapides fonctionnent le mieux lors de fuites mineures à l'évaporateur pouvant sceller 80 % de ces conditions. Avec les autres composants, le ratio baisse énormément. Lors de l'utilisation des scellants, suivre attentivement les instructions, car c'est lors du maintien du vide dans le système qu'on peut déterminer la grandeur de la fuite.

Le scellant est activé par l'humidité. Si le système de climatisation n'est pas préparé préalablement, le scellant s'activera dans le système. Il y aura alors des conditions où le scellant aura durci dans le système qui bouchera des circuits, augmentant ainsi la pression et causant d'autres fuites. Avant de procéder à l'application de scellant, remplacer l'accumulateur ou le déshydrateur, purger le système à l'aide d'azote pour l'assécher. N'offrir aucune garantie avec ce produit et n'attendre aucune garantie des pièces ou l'on retrouve du scellant durci.

NE JAMAIS récupérer de l'huile d'un système contenant du scellant. Si le récupérateur de réfrigérant a de l'humidité interne (manque de service), le scellant durcira à l'intérieur de la machine et voici votre profit sortir par les fenêtres.

LISTE DE CONTRÔLE POUR RÉVISION
Étapes à suivre lors de la révision du système de climatisation

		Vérfié par :
1. Vérifier de quoi le client se plaint en particulier.	Vérifier si le système de climatisation démarre, vérifier les commandes et écouter le fonctionnement du compresseur.	
2. Vérifier manuellement les canalisations du système de climatisation si le compresseur ne démarre pas.	Les canalisations sont-elles chaudes, tièdes et fraîches au toucher là où elles le devraient? Sinon, consulter le tableau de diagnostic rapide.	
3. Brancher les jauges. Vérifier les pressions.	Les pressions hors service semblent-elles correctes ? Sinon, vérifier s'il y a des fuites ou de l'air dans le système.	
4. Détection visuelle des fuites.	Y a-t-il une présence d'huile? Toujours vérifier l'évaporateur sur les voitures munies de tubes à orifice.	
5. Torsion des tuyaux.	Sont-ils lâches à leurs points de branchement?	
6. Identifier et récupérer le réfrigérant.	S'assurer que l'on peut le récupérer avec le matériel dont on dispose. Ne récupérer que le gaz et non le liquide.	
7. Détection des fuites à l'aide d'azote.	Y a-t-il des fuites? Suivre la procédure indiquée dans le manuel.	
8. Si l'on n'a pas entendu le compresseur fonctionner, faire une vérification de son fonctionnement.	Laisser environ 80 psi d'azote dans le système et mettre le climatiseur en marche. Vérifier si le système pompe et s'il est bruyant.	
9. Effectuer les réparations nécessaires.	Toujours remplacer le déshydrateur ou l'accumulateur.	
10. Ajouter l'huile et la teinture dans les nouvelles composantes.	Ajouter environ 2 oz de plus que ce dont la nouvelle composante a besoin.	
11. Vérifier la réparation effectuée à l'aide d'azote.	Injecter simplement l'azote, puis vérifier les nouvelles pièces et la réparation effectuée.	
12. Purger le système avec une pompe à dépression. Vérifier si le système est bien étanche en s'assurant qu'il maintient bien la dépression.	Pendant au moins une demi-heure, où jusqu'à ce que l'indicateur vert s'allume si on utilise un microvacuomètre.	
13. Recharger le système avec la quantité appropriée de réfrigérant, par volume ou en masse.	Utiliser la méthode recommandée à la page 34. Purger tout l'air du réservoir et des canalisations qui ont été vidangées.	
14. Laisser le véhicule se réchauffer et le thermostat s'ouvrir, et vérifier les pressions du côté haute pression, le fonctionnement du ventilateur et la température du corps du compresseur.	Ne jamais omettre cette étape et ne jamais laisser partir un véhicule si le ventilateur électrique atteint plus de 300 psi. Vérifier l'embrayage du ventilateur.	
15. Éteindre le moteur et vérifier s'il y a des fuites à l'aide d'un détecteur.	Dernière étape du contrôle de qualité.	
16. Réinsérer le boyau dans le côté haute pression si ce dernier a été branché à une canalisation de liquide.	Seulement si l'on a omis d'ajouter assez de réfrigérant pour compenser le tuyau. Cependant, toujours vérifier la température du côté haute pression.	

Si le client se plaint que « l'air n'est pas assez froid », mais que le système fonctionne bien

1. La soupape de contrôle de chaleur est-elle fermée? Le tuyau de chauffage est-il plus froid au toucher passé la soupape?
2. Le capot est-il fermé? Le joint d'étanchéité du capot est-il en place et en bon état?
3. Y a-t-il des fuites dans le boîtier de l'évaporateur, laissant ainsi l'air chaud entrer après l'évaporation ou laissant l'air froid s'en échapper?
4. La soufflante tourne-t-elle dans le bon sens?
5. Le volet de mélange est-il coincé? Peut-il osciller des deux côtés? Peut-il être déplacé avec la main vers la position « froid »?
6. Le capteur thermostatique est-il situé à la sortie de l'évaporateur?
7. Le moteur est-il surchauffé?

CAPACITÉ DU RÉFRIGÉRANT EN ONCES

1 livre = 16 onces

Certains véhicules sont dotés d'évaporateurs arrière en option. Ces véhicules sont indiqués de la façon suivante : F= système avant seulement, R = système avant et en arrière

ACURA		R-12	R-134a
01/99	2.3CL		24
	3.0CL		24
	3.5RL		23
	Integra		24
	NSX		27
98	SLX		21
	2.3CL		22
	3.0CL		24
	3.2TL		26
	3.5RL		26
97	Integra		24
	SLX		21
	2.2CL		22
	2.5TL		26
	3.0CL		22
96	3.2TL		26
	3.5RL		26
	Integra		24
	SLX		26
	2.5TL		26
95	3.2TL		26
	3.5TL		6
	Integra		24
	NSX		23
	SLX		26
94	2.5TL		26
	Integra		24
	Legend		26
	NSX		23
93	Integra		23
	Legend		25
	NSX		23
	Vigor		25
92	Integra	33	
	Legend	25	
	NSX	33	
	Vigor	28	
91	Integra	33	
	Legend	26	
	NSX	33	
	Vigor	28	
90/88	Integra	33	
	Legend	33	
	NSX	33	
	Vigor	28	
AUDI		R-12	R-134a
01/99	A4		24
	A6		29
	A8		21
98	A4		24
	A6		29
	Cabriolet		24
97	A4		24
	A6		24
	Cabriolet		24
96	A4		24
	A6		24
	Cabriolet		24
95	A4		24
	A6		24
	Cabriolet		24
94	90		24
	100, S4		22
	Quattro V8		31
93	90		23
	100, S4		23
	Quattro V8		31
92	90	35	
	100, S4	35	
	Quattro V8	40	
91	90	35	
	100, S4	35	
	Quattro V8	40	
90	90	35	
	100, S4	35	
	Quattro V8	40	
89	90	35	
	100, S4	35	
	Quattro V8	40	
88-85	5000	38	

BMW		R-12	R-134a	BUICK		R-12	R-134a
01/99	Série 3		*1	01/99	Century		30
	Série 5		42		LeSabre		32
	Série 7		42		Park Ave		32
	Z3		36		Regal		30
98	Série 3		36		Riviera		36
	Série 5		42	97/98	Century		30
	Série 7		42		LeSabre		32
	Série 8		42		Park Ave		32
	Z3		36		Regal		30
97	Série 3		36		Riviera		36
	Série 5		42	96	Century, (2.2L)		28
	Série 7		42		Century, (3.1L)		32
	Série 8		42		LeSabre		32
	Z3		36		Park Ave		32
96	Série 3		36		Regal		32
	Série 5		42		Riviera		32
	Série 7		42		Roadmaster, Estate Wagon		28
	Série 8		42		Skylark		32
	Z3		36	95/94	LeSabre		36
95	Série 3		36		Park Ave		36
	Série 5		42		Regal		32
	Série 7		42		Riviera		32
	Série 8		42		Roadmaster, Estate Wagon		28
94	Série 3		35		Skylark		32
	Série 5		55	93	Century	38	
	Série 7		55		LeSabre	38	
	Série 8		55		Park Ave	38	
93	Série 3		35		Regal	34	
	Série 5		55		Riviera	38	
	Série 7		55		Roadmaster, Estate Wagon	50	
	Série 8		55		Skylark	36	
92	Série 3		*1	92/91	Century	44	
	Série 5		*2		Electra	44	
	Série 7		*2		LeSabre	44	
	Série 8		55		Park Ave	44	
91	Série 3		35		Regal	44	
	Série 5		*2		Riviera	38	
	Série 7		*2		Roadmaster, Estate Wagon	50	
	Série 8		55		Skylark	36	
90	Série 3	43		90/89	Century	44	
	Série 5	43			Electra	44	
	Série 7	43			LeSabre	44	
89	Série 3	43			Park Ave	44	
	Série 5	43			Regal, HR6	44	
	Série 7	43			Regal, V5	36	
88	Série 3	43			Riviera	38	
	Série 5	43			Roadmaster, Estate Wagon	56	
	Série 7	43			Skylark	36	

*1 Série 3
condenseur Serpentin
sans extension 36
condenseur à tubes 44

*2 Séries 5/7
avec condenseur Serpentin 54
avec condenseur à tubes d'une largeur de 22.5pc . . . 69

BUICK (suite)		R-12	R-134a
88	Century	44.	
	Electra	44.	
	LeSabre	44.	
	Park Ave	44.	
	Regal	44.	
	Riviera	44.	
	Roadmaster, Estate Wagon	56.	
	Skylark	36.	

CADILLAC		R-12	R-134a
01/99	Catera	46	
	DeVille	32	
	Eldorado	32	
	Escalade F	36	
	Escalade R	44	
98	Catera	46	
	DeVille	32	
	Eldorado	32	
97	Catera	32	
	DeVille	32	
	Eldorado	32	
96	Concours	32	
	DeVille	32	
	Eldorado	32	
	Fleetwood	32	
	Seville	32	
95	Concours	32	
	DeVille	32	
	Eldorado	32	
	Fleetwood	32	
	Seville	32	
94	DeVille	32	
	Eldorado	32	
	Fleetwood	32	
	Seville	32	
93	Allante	38.	
	Brougham	50.	
	DeVille	38.	
	Eldorado	38.	
	Fleetwood	38.	
	Seville	38.	
92/89	Allante	38.	
	Brougham	53.	
	Cimmaron	36.	
	DeVille	38.	
	Fleetwood	38.	
	Seville	38.	

CHEVROLET		R-12	R-134a
01/99	Camaro	24	
	Cavalier	24	

CHEVROLET (suite)		R-12	R-134a
01/99	Corvette	26	
	Impala	26	
	Lumina	30	
	Malibu	28	
	MonteCarlo	30	
98	Camaro	32	
	Cavalier	24	
	Corvette	26	
	Lumina	30	
	Malibu	28	
	MonteCarlo	30	
97	Camaro	32	
	Cavalier	24	
	Caprice	28	
	Corvette	26	
	Lumina	30	
	Malibu	28	
	MonteCarlo	30	
96	Beretta	32	
	Camaro	32	
	Cavalier	24	
	Caprice	28	
	Corsica	32	
	Corvette	32	
	Lumina	32	
	MonteCarlo	30	
95	Beretta	32	
	Camaro	32	
	Cavalier	24	
	Caprice	28	
	Corsica	32	
	Corvette	32	
	Lumina	32	
	MonteCarlo	32	
94	Beretta	32	
	Camaro	32	
	Cavalier	24	
	Caprice	28	
	Corsica	32	
	Corvette	32	
	Lumina	32	
93/90	Beretta	36.	
	Camaro	36.	
	Cavalier	36.	
	Caprice	50.	
	Celebrity	40.	
	Corsica	36.	
	Lumina	36.	
89/86	Beretta	36.	
	Camaro	40.	
	Cavalier	36.	

CHEVROLET (suite) R-12 R-134

89/86	Caprice	50
	Celebrity	40
	Chevette	36
	Corsica	36
	MonteCarlo	44

CHEVROLET, GEO IMPORTÉS R-12 R-134a

01/95	Metro	21
	Prizm	25
94	Metro	18
	Prizm	25
	Storm	21
	Tracker	21
93/92	Metro	18
	Prizm	25
	Storm	26
	Tracker	26
91/89	Metro	18
	Prizm	18
	Spectrum	28
	Storm	26
	Tracker	26
88/87	Nova	27
	Spectrum	28
	Sprint	25

CHEVROLET & GMC CAMIONS R-12 R-134a

01/00	Astro/Safari F	32
	Astro/Safari R	48
	Camions/4x4	
	C, K, S, T	32
	Crew Cab	32
	Lumina APV, Silhouette, Transport,	
	Montana, Venture F	32
	R	46
	Suburban, Yukon, Tahoe, Blazer,	
	Denali, Escalade F	32
	R	48
	Série G Van F	48
	R	72
99/97	Astro/Safari F	32
	Astro/Safari R	48
	Camions/4x4	
	C, K, S, T	32
	Montana, Venture F	32
	Montana, Venture R	46
	Suburban, Yukon, Transport F	36
	Blazer, Denali, Escalade R	64
	Camions Séries G F	48

CHEVROLET & GMC CAMIONS (suite) R-12 R-134a

99/97	Camions Séries G R	68
	Série P	48
	Tracker	21
96/94	Astro/Safari F	32
	Astro/Safari R	48
	Camions/4x4	
	C, K, S, T	32
	Montana, Venture F	36
	Montana, Venture R	48
	Suburban, Yukon, Transport F	36
	Blazer, Denali, Escalade R	64
96/94	Camions Séries G F	48
	Camions Séries G R	68
	Série P	48
93	Astro/Safari F	48
	Astro/Safari R	60
	Camions/4x4	
	C, K, S, T	40
	Montana, Venture F	42
	Montana, Venture R	56
	Suburban, Yukon, Transport F	48
	Blazer, Denali, Escalade R	68
	Camions Séries G F	48
	Camions Séries G R	68
	Série P	48
92/88	Astro/Safari F	48
	Astro/Safari R	60
	Camions/4x4	
	C, K, S, T	40
	Suburban, Yukon, Transport F	48
	Blazer, Denali, Escalade R	68
	Camions Séries G F	48
	Camions Séries G R	68

CHRYSLER, DODGE, PLYMOUTH, EAGLE R-12 R-134a

01/00	300M	28
	Cirrus	19
	Concorde	25
	Intrepid	25
	LHS	25
	Minivan F	34
	Minivan R	46
	Neon	27
	PT Cruiser	25
	Prowler	21
	Sebring	19
	Stratus	19
	Viper	30

**CHRYSLER, DODGE,
PLYMOUTH, EAGLE (suite)** **R-12** **R-134a**

99	300M	28
	Cirrus	20
	Concorde	28
	Intrepid	28
	LHS	28
	Minivan F	34
	Minivan R	48
	Neon	28
	Sebring	20
	Stratus	20
98	Cirrus	20
	Concorde	28
	Intrepid	28
	LHS	28
	Minivan F	34
	Minivan R	48
	Neon	28
	Sebring	20
	Stratus	20
97	Cirrus	28
	Concorde	28
	Intrepid	28
	LHS	28
	Minivan F	34
	Minivan R	48
	Neon	28
	Sebring	20
	Stratus	20
96	Acclaim	25
	Cirrus	28
	Concorde	28
	Intrepid	28
	LHS	28
	LeBaron	24
	Minivan F	34
	Minivan R	48
	Neon	28
	New Yorker	28
	Sebring	25
	Stratus	28
95	Acclaim	25
	Cirrus	28
	Concorde	28
	Intrepid	28
	LHS	28
	LeBaron	24
	Minivan F	34
	Minivan R	48
	Neon	28
	New Yorker	28

**CHRYSLER, DODGE,
PLYMOUTH, EAGLE (suite)** **R-12** **R-134a**

95	Sebring	25
	Spirit	24
	Stratus	28
	Talon	33
	Vision	28
94	Acclaim	25
	Concorde	28
	Intrepid	28
	LHS	28
	LeBaron	26
	Minivan F	34
	Minivan R	48
	Neon	28
	New Yorker	24
	Sebring	28
	Spirit	27
	Stratus	27
	Talon	33
	Vision	28
93	Concorde	28
	Intrepid	28
	LHS	28
	Laser	33
	LeBaron	33
	Minivan F	34
	Minivan R	48
	Summit	28
	Wagon	36
	Talon	36
	Vision	28
92/91	Laser	33
	LeBaron	33
	Minivan F	30
	Minivan R	40
	Premier	36
	Summit	32
	Talon	36
	Talon, FWD	34
	Talon, RWD	36
91/84	Laser	33
	LeBaron	33
	Medallion	28
	Minivan F	32
	Minivan R	40
	Premier	36
	Summit	32
	Summit, FWD	30
	Summit, RWD	42

CHRYSLER IMPORTÉS

	R-12	R-134a
01/97 Avenger		26
96/94 Avenger		27
Colt		27
Stealth		26
93 Avenger	28	
Colt	28	
Stealth	29	
92 Colt	36	
Stealth	34	
Vista	32	
91 Colt	36	
Stealth	34	
Vista	32	
90 Colt	36	
Colt Wagon F	32	
Colt Wagon R	52	
Vista	30	
89/88 Colt	32	
Colt Wagon F	32	
Colt Wagon R	52	
Vista	32	

DODGE, PLYMOUTH CAMIONS

	R-12	R-134a
01/00 Durango F		28
Durango R		32
Pickup		32
Minivan F		34
Minivan R		46
RamVan F		34
RamVan R		46
99/98 Durango F		28
Durango R		32
Pickup		32
Minivan F		34
Minivan R		48
RamVan F		34
RamVan R		46
97/94 Pickup		32
Minivan F		34
Minivan R		48
RamVan F		40
RamVan R		60
93 Pickup		44
Minivan F		34
Minivan R		48
RamVan F		45
RamVan R		65
92/89 Pickup		44
Minivan F		30
Minivan R		46
RamVan F		45

DODGE, PLYMOUTH**CAMIONS(suite)**

	R-12	R-134a
92/89 RamVan R	65	
88/84 D50, Ram50	32	
Pickup	44	
Minivan F	38	
Minivan R	52	
RamVan F	48	
RamVan R	65	

FORD/MERCURY

	R-12	R-134a
01/00 Contour/Mystique		26
Cougar		26
Crown Victoria/Grand Marquis		38
Escort		22
Focus		26
Mustang		34
Taurus/Sable		34
99/98 Aspire		26
Contour/Mystique		26
Crown Victoria/Grand Marquis		38
Escort		28
Mustang		34
Probe		28
Taurus/Sable		34
Thunderbird		34
97/95 Aspire		26
Cougar		34
Crown Victoria/Grand Marquis		34
Escort		28
Mustang		34
Probe		26
Taurus/Sable		34
Thunderbird		34
94 Cougar		34
Crown Victoria/Grand Marquis		40
Escort		28
Mustang		33
Probe		26
Taurus/Sable		34
Tempo/Topaz		31
Thunderbird		34
93 Crown Victoria/Grand Marquis	38	
Escort	34	
Mustang	34	
Probe	27	
Taurus/Sable	36	
Tempo/Topaz	36	
Thunderbird	36	
Tracer	34	
92 Crown Victoria/Grand Marquis	45	
Escort	34	

FORD/MERCURY (suite)		R-12	R-134a
92	Mustang	34.	
	Probe	34.	
	Taurus/Sable	36.	
	Tempo/Topaz	36.	
92	Thunderbird	38.	
	Tracer	34.	
91	Crown Victoria/Grand Marquis	45.	
	Escort	34.	
	Mustang	34.	
	Probe	34.	
	Taurus/Sable	36.	
	Tempo/Topaz	36.	
	Thunderbird	36.	
90	Tracer	34.	
	Crown Victoria/Grand Marquis	45.	
	Escort	36.	
	Mustang	36.	
	Probe	34.	
89/88	Taurus/Sable	40.	
	Tempo/Topaz	36.	
	Thunderbird	36.	
	Crown Victoria/Grand Marquis	52.	
	Escort	36.	
	Mustang	40.	
	Probe	40.	
	Taurus/Sable	44.	
	Tempo/Topaz	36.	
	Thunderbird	40.	

FORD/MERCURY CAMIONS		R-12	R-134a
01/99	Econoline F	44	
	Econoline R	64	
	Excursion F	40	
	Excursion R	68	
	Expedition F	37	
	Expedition R	62	
	Explorer	30	
	Montaineer	30	
	Navigator F	37	
	Navigator R	62	
	Pickup F	33	
	Ranger	30	
	Villager F	32	
	Villager R	56	
	Windstar F	44	
	Windstar R	56	
	98/97	Aerostar F	24
Aerostar R		36	
Econoline F		44	
Econoline R		64	
Explorer		26	

FORD/MERCURY CAMIONS (suite)		R-12	R-134a
98/97	Pickup F	36	
	Ranger	23	
	Villager F	32	
	Villager R	52	
	Windstar F	44	
96/94	Windstar R	56	
	Aerostar F	24	
	Aerostar R	36	
	Econoline F	44	
	Econoline R	64	
96/94	Explorer	26	
	Pickup F	38	
	Ranger	23	
	Villager F	32	
	Villager R	52	
93/90	Windstar F	44	
	Windstar R	56	
	Aerostar F	48	
	Aerostar R	64	
	Econoline F	55	
89/88	Econoline R	72	
	Explorer	32	
	Pickup F	44	
	Ranger	32	
	Villager F	36	
89/88	Villager R	56	
	Aerostar F	56	
	Aerostar R	68	
	Econoline F	56	
	Econoline R	68	
	Pickup F	48	
	Ranger	36	

HONDA		R-12	R-134a	
01/99	Accord, 2,7L	23		
	Accord, 2,2L	23		
	Civic, CRX	23		
	CR-V	24		
	Insight	19		
	Odyssey F	23		
	Odyssey R	32		
	Passport	23		
	Prelude	26		
	S2000	23		
	98	Accord, 2,7L	22	
		Accord, 2,2L	22	
		Civic, CRX	22	
		CR-V	23	
Odyssey F		22		
Odyssey R		29		

HONDA (suite)		R-12	R-134a
98	Passport		23
97	Accord, 2,7L		21
	Accord, 2,2L		23
	Civic, CRX		21
	Odyssey F		22
	Odyssey R		29
96	Passport		23
	Accord, 2,7L		21
	Accord, 2,2L		23
	Civic, CRX		22
	Del Sol		19
	Odyssey F		22
	Odyssey R		29
95	Passport		22
	Prelude		22
	Accord, 2,7L		21
	Accord, 2,2L		23
94	Civic, CRX		19
	Del Sol		19
	Odyssey F		22
	Odyssey R		29
93	Passport		22
	Prelude		22
	Accord, 2,2L	29	
92	Civic, CRX	23	
	Prelude	27	
	Accord 2,2	29	
91/90	Civic, CRX	23	
	Prelude	27	
	Accord, 2,2L	34	
89/88	Civic, CRX	32	
	Prelude	34	
	Accord, 2,2L	26	
89/88	Civic, CRX	22	
	Prelude	34	
	Accord, 2,2L	26	

HYUNDAI		R-12	R-134a
01/99	Accent		24
	Elantra		24
	Sonata		25
	Tiburon		26
98	Accent		24
	Elantra		24
	Sonata		26
97	Tiburon		25
	Accent		24
	Elantra		24

HYUNDAI (suite)		R-12	R-134a
97	Sonata		26
	Tiburon		25
96	Accent		24
	Elantra		24
	Sonata		26
95	Accent		24
	Elantra		24
	Sonata		27
94	Accent		24
	Elantra		24
	Sonata		24
93	Excel	32	
	Sonata	32	
92	Excel	32	
	Sonata	32	
91	Excel	32	
	Sonata	32	
90/89	Excel	35	
	Sonata	32	
88/86	Excel	35	

INFINITI		R-12	R-134a
01/99	G20		23
	I30		24
	J30		26
	Q45		24
	QX4		24
98	I30		24
	Q45		24
	QX4		24
97	I30		24
	J30		27
	Q45		24
	QX4		24
96	I30		24
	G20		26
	J30		27
	Q45		28
95	G20		26
	J30		27
	Q45		28
	G20		25
94	J30		26
	Q45		29
	G20	29	
93	J30		26
	Q45	40	
	G20	28	
92	M30	32	
	Q45	40	

NFINITI(suite)		R-12	R-134a
91	G20	28.	
	M30	32.	
	Q45	40.	
90	G20	28.	
	M30	32.	
	Q45	40.	

ISUZU		R-12	R-134a
01/99	Amigo		23
	Hombre		30
	Oasis F		23
	Oasis R		29
	Trooper		21
	Rodeo		23
	Vehi-Cross		23
98	Amigo		23
	Hombre		32
	Oasis F		22
	Oasis R		29
	Trooper		21
	Rodeo		23
	Hombre		32
97	Oasis F		22
	Oasis R		29
	Trooper		26
	Rodeo		23
	Hombre		32
96	Oasis F		22
	Oasis R		29
	Trooper		26
	Rodeo		23
	Hombre		32
95	Pickup		23
	Trooper		26
	Rodeo		23
94	Pickup		23
	Trooper		26
	Rodeo		26
93	Impulse		27
	Pickup		27
	Trooper		30
	Rodeo		35
	Stylus		27
92	Impulse		27
	Pickup		30
	Trooper		20
	Rodeo		24
91/89	Stylus		27
	Impulse		27
	Pickup		34
	Trooper		34

ISUZU (suite)		R-12	R-134a
91/89	Rodeo	34.	
	Stylus	27.	
88/86	Impulse	35.	
	Pickup	30.	
	Trooper	33.	

JAGUAR		R-12	R-134a
01/99	XJ8		26
	XJR		40
	XK8		26
98	XJ8		41
	XJR		41
	XK8		31
97	XJR		41
	XK8		30
96	XJ6		41
	XJR		41
	XJ6		41
	XJ12		44
95	XJS		41
	XJR		41
	XJ6		41
94	XJ12		44
	XJS		41
	XJ6		41
93	XJ12		44
	XJS		44
	XJ6		40
	XJ12		44
92/88	XJS		44
	XJ6	40.	
	XJ12	40.	
87/85	XJS	40.	
	XJ6	56.	
	XJ12	56.	
	XJS	56.	

JEEP		R-12	R-134a
01/00	Cherokee		22
	Grand Cherokee		24
	Wrangler		22
99/98	Cherokee		22
	Grand Cherokee		26
	Wrangler		22
97	Cherokee		22
	Grand Cherokee		28
	Wrangler		22
96/95	Cherokee		32
	Grand Cherokee		28
	Wrangler		32
94	Cherokee	34.	

JEEP (suite)		R-12	R-134a
94	Comanche	34	
	Grand Cherokee		28
	Wrangler	38	
93/92	Cherokee	38	
	Comanche	38	
	Grand Cherokee		28
91/90	Cherokee	38	
	Comanche	38	
	Grand Wagoneer	38	
89/84	Wrangler	38	
	Cherokee	36	
	Comanche	36	
	Grand Wagoneer	38	
	Wrangler	38	

LAND ROVER		R-12	R-134a
01/98	Discovery F		32
	Discovery R		40
	Range Rover		44
97	Discovery F		32
	Discovery R		40
	Range Rover		44
96	Discovery F		32
	Discovery R		40
	Range Rover		44

LEXUS		R-12	R-134a	
01/99	ES300		28	
	GS300		21	
	GS400		21	
	LS400		25	
	LX470		37	
	RX300		28	
	SC300		33	
	SC400		33	
	98	ES300		29
		GS300		23
GS400			22	
LS400			23	
LX470			34	
97	SC300		33	
	SC400		33	
	ES300		30	
	GS300		29	
	LS400		30	
96	SC300		33	
	SC400		33	
	LX450		29	
	ES300		30	
	GS300		29	

LEXUS (suite)		R-12	R-134a
96	LS400		30
	SC300		33
	SC400		33
95	LX450		29
	ES300		29
	GS300		30
94	LS400		30
	SC300		33
	SC400		33
94	ES300		29
	GS300		29
	LS400		34
93	SC300		29
	SC400		29
	ES300	34	
92	GS300	34	
	LS400	35	
	SC300	34	
92	SC400	34	
	ES300	34	
	GS300	34	
91/90	LS400	37	
	SC300	34	
	SC400	34	
91/90	ES250	27	
	LS400	37	

LINCOLN		R-12	R-134a
01/99	Continental		38
	LS		28
	Navigator F		37
	Navigator R		62
	Town Car		38
98	Continental		38
	Mark 7, 8		32
	Navigator F		37
97/95	Navigator R		62
	Town Car		38
	Continental		34
94	Mark 7, 8		35
	Town Car		34
	Continental		34
93	Mark 7, 8		35
	Town Car		34
	Continental	40	
92	Mark 7, 8		34
	Town Car	36	
	Continental	40	
91/90	Mark 7, 8	40	
	Town Car	36	
	Continental	40	

LINCOLN (suite)		R-12	R-134a
91/90	Mark 7, 8	40	
	Town Car	40	
89/84	Continental	40	
	Mark 7, 8	40	
	Town Car	48	

MAZDA		R-12	R-134a
01/99	B4000	30	
	Millenia	26.5	
	Miata	20	
	MX6	27	
	Protégé	21	
98	626	26.5	
	B2500	30	
	B3000	30	
	B4000	30	
	Millenia	26.5	
	MPV F	35	
	MPV R	32	
	Miata	21	
	Protégé	21	
97	626	25	
	B2300	22	
	B3000	22	
	B4000	22	
	Millenia	26.5	
	MPV F	35	
	MPV R	32	
	Miata	21	
	MX-6	25	
	Protégé	21	
96	626	25	
	B2300	22	
	B3000	22	
	B4000	22	
	Millenia	26.5	
	MPV F	35	
	MPV R	32	
	Miata	21	
	MX-6	25	
	Protégé	21	
95	626	25	
	929	28	
	B2300	22	
	B3000	22	
	B4000	22	
	Millenia	26.5	
	MPV F	35	
	MPV R	32	
	Miata	21	

MAZDA (suite)		R-12	R-134a
95	MX-6	25	
	Protégé	21	
	RX-7	19	
94	626	25	
	929	28	
	MPV F	35	
	MPVR	32	
	Miata	21	
	MX-6	25	
	Protégé	21	
	RX-7	20	
93	626	32	
	929	38	
	MPV F	37	
	MPV R	51	
	Miata	28	
	MX-6	34	
	Navaho	29	
	Protégé	28	
	RX-7	28	
92/91	323	30	
	626	32	
	929	38	
	MPV F	37	
	MPV R	51	
	Miata	28	
	MX-6	34	
	Navaho	29	
	Pickup	27	
	Protégé	28	
	RX-7	28	
90/89	323	30	
	626	34	
	929	38	
	MPV F	42	
	MPV R	51	
	MX-6	34	
	Navaho	29	
	Pickup	30	
	RX-7	28	
88/86	323	30	
	929	34	
	Pickup	30	
	RX-7	28	

MERCEDES-BENZ

		R-12	R-134a
01/99	Classe C		29
	E classe F		34
	ML320		27
	S classe F		39
	S classe R		42
	SLK		29
98	Classe C		30
	E classe F		35
	E classe R		41
	S classe F		42
	S classe R		45
	SLK		35
	ML320		27
97	Classe C		30
	E classe F		35
	E classe R		41
	S classe F		42
	S classe R		50
	SLK		35
96	Classe C		33
	E classe F		35
	E classe R		41
	S classe F		42
	S classe R		50
95	Classe C		33
	E classe F		35
	E classe R		41
	S classe F		42
	S classe R		50
94	Classe C		33
	E classe F		35
	E classe R		41
	S classe F		42
	S classe R		50
93	190E	35	
	E classe F	42	
	E classe R	50	
	S classe F	42	
	S classe R	50	
92/91	190E	36	
	E classe F	42	
	E classe R	50	
	S classe F	42	
	S classe R	50	
90/89	190E	38	
	E classe F	35	
	S classe F	35	
88/86	190E	38	
	E classe F	42	
	S classe F	42	

MERKUR

		R-12	R-134a
88/86	XR4Ti, Scorpio	37	
85	XR4Ti	40	

NISSAN

		R-12	R-134a
01/99	Altima		28
	Frontier		24
	Maxima		24
	Pathfinder		25
	Quest F		32
	Quest R		52
	Xterra		25
98	Altima		28
	Frontier		24
	Maxima		24
	Pathfinder		24
	Pickup		24
	Quest F		32
	Quest R		52
	Sentra, NX		24
97	200SX		23
	240SX		23
	Altima		28
	Maxima		24
	Pathfinder		24
	Pickup		24
	Quest F		32
	Quest R		52
	Sentra, NX		24
96	200Sx		24
	240SX		24
	300ZX		22
	Altima		28
	Maxima		29
	Pathfinder		29
	Pickup		29
	Quest F		32
	Quest R		52
	Sentra, NX		24
95	200Sx		24
	240SX		24
	300ZX		22
	Altima		28
	Maxima		29
	Pathfinder		29
	Pickup		29
	Quest F		32
	Quest R		52
	Sentra, NX		24
94	200Sx		24
	240SX		24
	300ZX		22
	Altima		26

NISSAN (suite)		R-12	R-134a
94	Maxima	32	
	Pathfinder	27	
	Quest F	28	
	Quest R	44	
	Sentra, NX	24	
93	200Sx	32	
	240SX	30	
	300ZX	28	
	Alima	26	
	Maxima	32	
	Pathfinder	32	
	Pickup	28	
	Quest F	35	
	Quest R	56	
	Sentra, NX	26	
92/91	200Sx	32	
	240SX	30	
	300ZX	28	
	Axxess F	36	
	Maxima	32	
	Pathfinder	32	
	Sentra, NX	26	
	Stanza	28	
90	200Sx	32	
	240SX	29	
	300ZX	34	
	Axxess F	36	
	Maxima	38	
	Pathfinder	32	
	Pickup	32	
89/87	Sentra, NX	32	
	Stanza	34	
	200SX	32	
	Axxess F	50	
	Van R	56	
	Maxima	38	
	Pickup	32	
	Stanza	32	

OLDSMOBILE		R-12	R-134a
01/00	88, 98	32	
	Alero	28	
	Aurora	32	
	Intrigue	30	
99	88, 98	32	
	Alero	28	
	Aurora	36	
	Cutlass	28	
98	Intrigue	30	
	88, 98	32	
	Alero	28	
	Aurora	36	

OLDSMOBILE (suite)		R-12	R-134a
98	Cutlass	28	
	Intrigue	30	
97	88, 98	32	
	Alero	28	
	Aurora	36	
	Cutlass	28	
	Intrigue	30	
96/95	88, 98	34	
	Achieva	36	
	Aurora	32	
	Ciera 2,2L	28	
	Ciera 3,1L	32	
	Custom Cruiser 2,2L	28	
	Custom Cruiser 3,1L	32	
	Cutlass Supreme	32	
	88, 98	34	
	Achieva	36	
94	Ciera 2,2L	28	
	Ciera 3,1L	32	
	Custom Cruiser 2,2L	28	
	Custom Cruiser 3,1L	32	
	Cutlass Supreme	32	
	88, 98	34	
	Achieva	36	
	Ciera 2,2L	28	
	Ciera 3,1L	32	
	Custom Cruiser 2,2L	28	
93	Custom Cruiser 3,1L	32	
	Cutlass Supreme	32	
	88, 98	36	
	Achieva	40	
	Ciera	38	
92/91	Custom Cruiser 2,2L	36	
	Cutlass Supreme	36	
	88, 98	38	
	Calais	36	
	Ciera	38	
	Custom Cruiser	56	
	Custom Cruiser 2,2L	44	
	Cutlass Supreme	36	
	Toronado	36	
	90/88	88, 98	38
Calais		36	
Custom Cruiser		56	
Cutlass Supreme		36/52	
Firenza		36	
	Toronado	36	

PONTIAC

	R-12	R-134a
01/00	Firebird 3.8L	24
	Firebird 5.7L	24
	Grand Am	28
	Grand Prix	30
	Sunfire/Sunbird	24
99	Bonneville	32
	Firebird 5.7L	40
	Grand Am	28
	Grand Prix	30
	Sunfire/Sunbird	24
98/94	Bonneville	32
	Firebird 3.8L	26
	Firebird 5.7L	32
	Grand Am	28
	Grand Prix	30
	LeMans	35
	Sunfire/Sunbird	24
93	Bonneville	38
	Firebird 3.8L	26
	Firebird 5.7L	32
	Grand Am	40
	Grand Prix	36
	LeMans	35
	Sunfire/Sunbird	26
92/90	6000	44
	Bonneville	38
	Firebird 3.8L	48
	Firebird 5.7L	48
	Grand Am	40
	Grand Prix	36
	Sunfire/Sunbird	36
89/88	6000	44
	Bonneville	44
	Fiero	40
	Firebird 3.8L	48
	Firebird 5.7L	48
	Grand Am	40
	Grand Prix	36
	Safari/Wagon	56
	Sunfire/Sunbird	36

PORSCHE

	R-12	R-134a
01/97	911	30
	Boxter	30
96/94	911	30
	968	32
	928	32
93/92	911	37
	968	36
	928	36
92/90	911	37

PORSCHE (suite)

	R-12	R-134a
92/90	968	36
	944	34
	928	36
89/84	911	38
	944	34
	928	33

RENAULT

	R-12	R-134a
88/86	Alliance, Encore	29
	Fuego, 18l	26
85/84	Alliance, Encore	28

SAAB

	R-12	R-134a
01/99	9-3	28
	9-5	31
98/95	900	26
	9000	33
94/93	900	26
	9000	33
92/90	900	36
	9000	39
89/86	900	35
	9000	35

SATURN

	R-12	R-134a
00/95	Tous (exceptée Serie L)	24
	Série L	30
94/92	Tous	36

SUBARU

	R-12	R-134a
01/99	Impreza	21
	Forester	23
	Outback	24
	Legacy	24
98/95	Impreza	23
	Forester	22
	Outback	23
	Legacy	23
	SVX	22
94	Impreza	22
	Legacy	26
	Loyale	28
	SVX	23
93	Legacy	30
	Loyale	28
	SVX	23
92/90	Legacy	30
	Loyale	29
	XT, XTS	28
89	DL, GL, RX	28
	Legacy	30
	Loyale	29

SUBARU (suite)		R-12	R-134a
89	XT, XTS	28	
88/83	DL, GL, RX	28	
	Legacy	30	
	Loyale	29	
	XT, XTS	28	
SUZUKI		R-12	R-134a
01/99	Esteem	31	
	Grand Vitara	21	
	Swift	19	
	Vitara	16	
98/94	Esteem	21	
	Samurai	17	
	Sidekick	21	
	Swift	19	
	X90	21	
93/89	Samurai	19	
	Sidekick	19	
	Swift	19	
TOYOTA		R-12	R-134a
01/99	4Runner	23	
	Avalon	21	
	Camry	28	
	Corolla	23	
	Echo	16.5	
	Landcruiser F	28	
	Landcruiser R	39	
	MR2	17	
	RAV4	26	
	Sienna F	29	
	Sienna R 4dr	44	
	Sienna R 5dr	48	
	Tacoma	22	
	Tercel	16	
	Tundra	21	
98	4Runner	23	
	Avalon	30	
	Camry	29	
	Celica	24	
	Corolla	24	
	Landcruiser	22	
	RAV4	26	
	Sienna F	29	
	Sienna R	46	
	Supra	26	
	T100 Pickup	24	
	Tacoma	22	
	Tercel	22	
97	4Runner	24	
	Avalon	30	
	Camry	29	

TOYOTA (suite)		R-12	R-134a	
97	Celica	24		
	Corolla	24		
	Landcruiser	29		
	Paseo	26		
	Previa, Van F.	31		
	Van R	40		
	RAV4	26		
	Supra	26		
	T100 Pickup	24		
	Tacoma	22		
	Tercel	25		
	96	4Runner	24	
		Avalon	30	
		Camry	29	
Celica		24		
Corolla		25		
Landcruiser		29		
Paseo		26		
Previa, Van F.		31		
Van R		40		
RAV4		26		
Supra		26		
T100 Pickup		24		
Tacoma		22		
Tercel		25		
95	4Runner	24		
	Avalon	30		
	Camry	29		
	Celica	24		
	Corolla	25		
	Landcruiser	29		
	MR2	26		
	Paseo	26		
	Previa, Van F.	31		
	Van R	40		
	Supra	26		
	T100 Pickup	24		
	Tacoma	22		
	Tercel	25		
94	4Runner	26		
	Camry	31		
	Celica	24		
	Corolla	28		
	Landcruiser	31		
	MR2	26		
	Paseo	26		
	Previa, Van F.	31		
	Van R	40		
	Supra	26		
	T100 Pickup	24		
	Tercel	26		

TOYOTA (suite)		R-12	R-134a	
93	4Runner	30		
	Camry	34		
	Celica	28		
	Corolla	28		
	Landcruiser	34		
	MR2	30		
	Paseo	29		
	Previa, Van F.	35		
	Van R	44		
	Supra	28		
	T100 Pickup	29		
	Tercel	29		
	92	4Runner	30	
		Camry	34	
Celica		28		
Corolla		28		
Cressida		36		
Landcruiser		34		
MR2		30		
Paseo		29		
Previa, Van F.		35		
Van R		44		
Supra		28		
T100 Pickup		29		
Tercel		29		
91/90		4Runner	30	
	Camry	34		
	Celica	28		
	Corolla	28		
	Cressida	36		
	Landcruiser	32		
	MR2	32		
	Previa, Van F.	35		
	Van R	44		
	Supra	28		
	T100 Pickup	30		
	Tercel	29		
	89/87	4Runner	30	
		Camry	34	
Celica		28		
Corolla		28		
Cressida		36		
Landcruiser		32		
MR2		32		
Previa, Van F.		29		
Van R		40		
Supra		30		
T100 Pickup		30		
Tercel		29		

VOLKSWAGEN		R-12	R-134a
01/99	Beetle	25	
	Cabrio	28	
	Eurovan F	34	
	Eurovan R	48	
	Golf	26	
	Jetta	26	
	Passat	23	
	Vanagon	50	
98	Beetle	26	
	Cabrio	29	
	Golf	29	
	GTI	29	
	Jetta	29	
97/95	Passat	24	
	Cabrio	29	
	Golf	29	
	GTI	29	
94	Jetta	29	
	Passat	42	
	Cabrio	29	
	Corrado	36	
	Eurovan F	34	
93	Eurovan R	48	
	Golf	29	
	Jetta	29	
	Passat	43	
	Cabrio	40	
	Corrado	40	
	Eurovan F	34	
	Eurovan R	48	
92	Fox	38	
	Golf	40	
	GTI	40	
	Jetta	40	
	Passat	44	
	Cabrio	40	
	Corrado	40	
	Fox	38	
91/89	Golf	38	
	GTI	38	
	Jetta	38	
	Passat	42	
	Cabrio	40	
	Corrado	40	
	Fox	40	
	Golf	40	
91/89	GTI	40	
	Jetta	40	
	Passat	40	
	Vanagon	51	

VOLKSWAGEN (suite)		R-12	R-134a
88/86	Cabrio	40	
	Corrado	40	
	Fox	42	
	Golf	42	
	GTI	42	
	Jetta	42	
Vanagon	51		

VOLVO		R-12	R-134a
01/99	C70		29
	S40		31
	S70		29
	S80		35
	S90		31
	V70		29
	V90		31
	98	C70 .....		26
S70			26
S90			32
V70			26
97/95	V90		32
	850		26
	940		34
94	960		32
	850		29
	940		34
93	960		34
	240		26
	740		33
	940		33
	960		31
92	240	39	
	740	43	
	940	43	
91/90	960	43	
	240	46	
	740	38	
88/86	940	38	
	240	45	
	740	41	
760	41		

ADHÉRER AU IATN (INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TECHNICIAN NETWORK)

Le réseau IATN est une bonne façon de communiquer avec plus de 27 000 autres techniciens lorsque vous avez un problème spécifique. Vous aurez accès à des milliers d'informations techniques et des problèmes déjà rencontrés par d'autres confrères. Vous laissez un courriel et dans les heures qui suivent, vous trouverez sûrement la réponse à votre problème. Les règles sont simples, Inscrivez-vous (doit être un technicien à l'emploi d'une entreprise de service automobile). Lorsque vous trouvez le problème de votre véhicule, affichez-le dans le réseau IATN pour aider les autres techniciens. Pour vous inscrire, faites le www.iatn.net.

