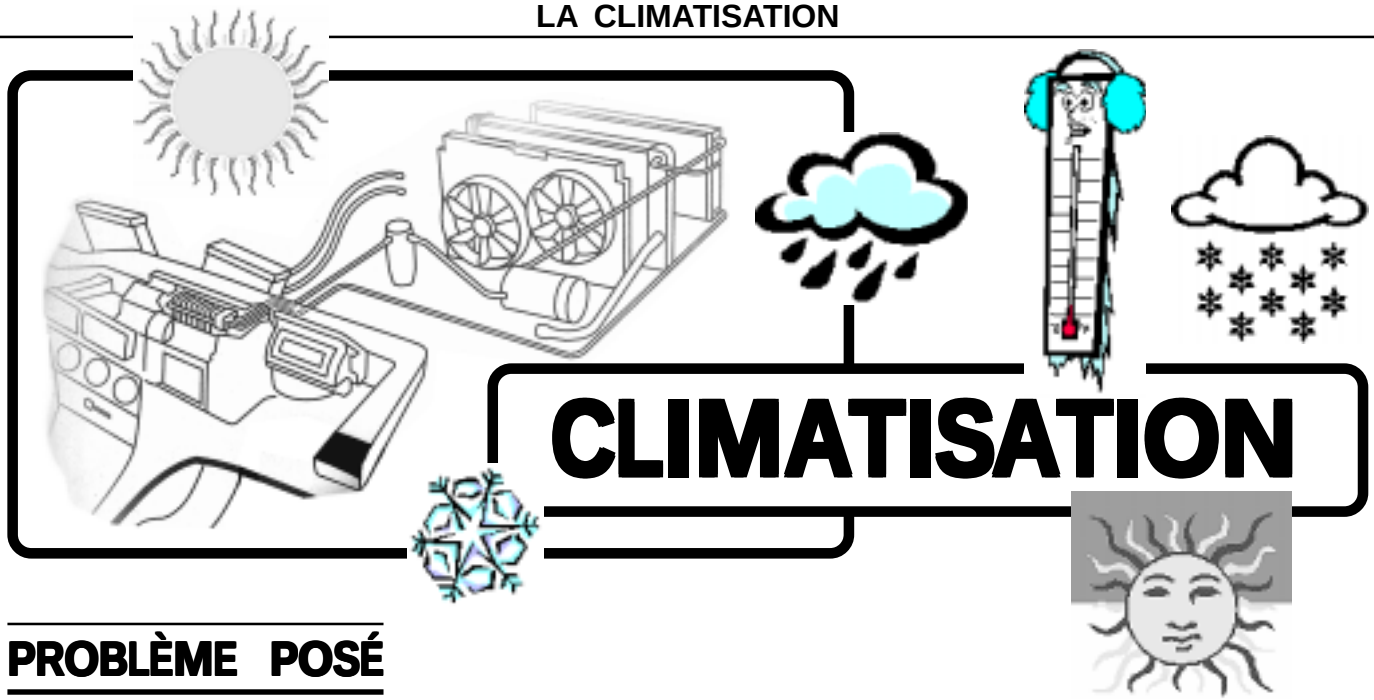
LA CLIMATISATION



PROBLÈME POSÉ

Les véhicules automobiles sont de véritables pièges à chaleur dont l'origine est:

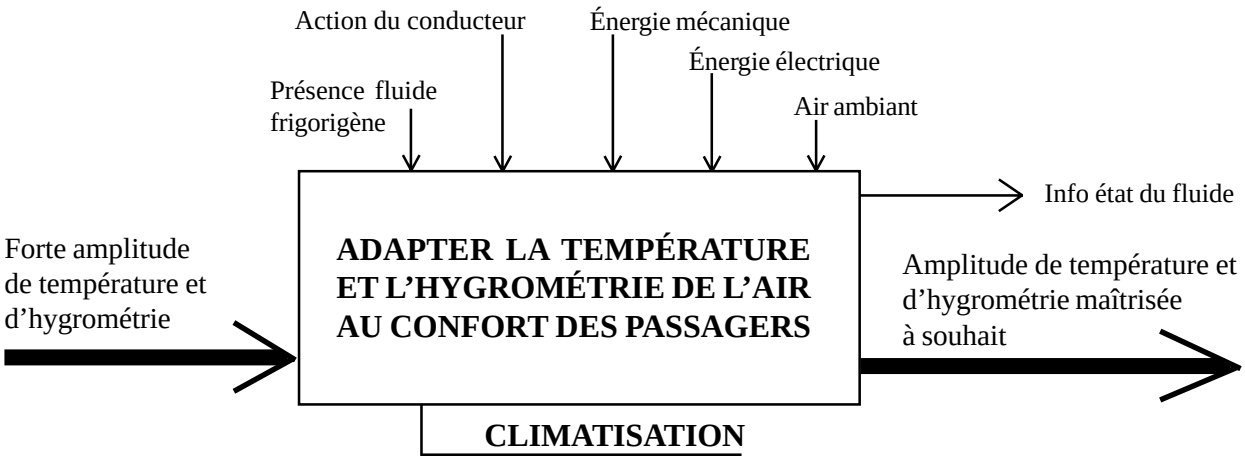
- >>> La présence du conducteurs et des passagers
- >>> la forme du véhicule
- >>> les calories dégagées par le moteur
- >>> les conditions climatiques variables
- >>> les caractéristiques de la ventilation

La chaleur, ainsi que l'humidité (hygrométrie) engendrent des conséquences plus ou moins graves:

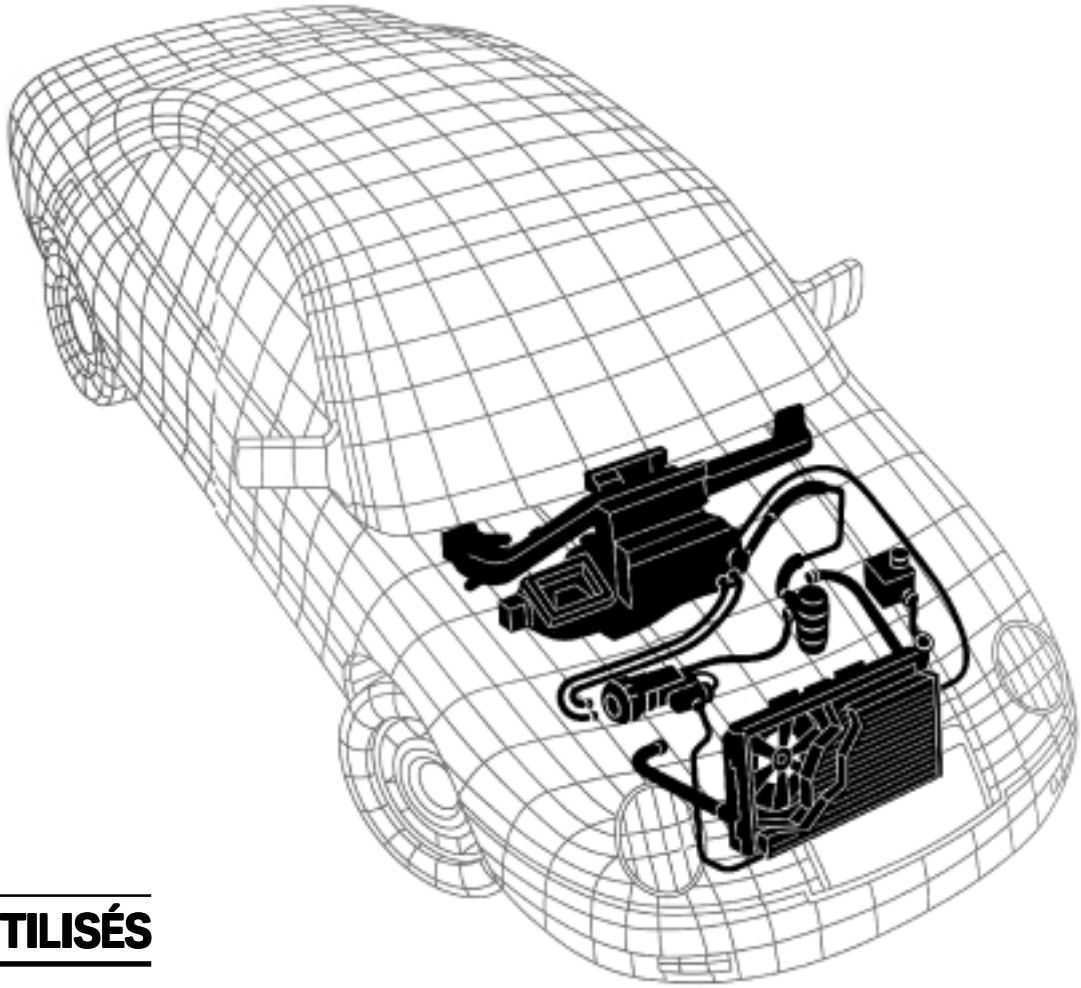
- >>> Baisse de la vigilance et comportement de conduite dégradé.
- >>> Très forte diminution de la notion de confort.

Il est donc nécessaire de « climatiser » le véhicule.
La climatisation peut être considérée comme un système de sécurité active.

FONCTION GLOBALE DU SYSTÈME DE CLIMATISATION



MISE EN SITUATION



PRINCIPES UTILISÉS

Un système de climatisation utilise les phénomènes physiques suivants:

ÉVAPORATION Un corps passe de l'état liquide à l'état gazeux par:

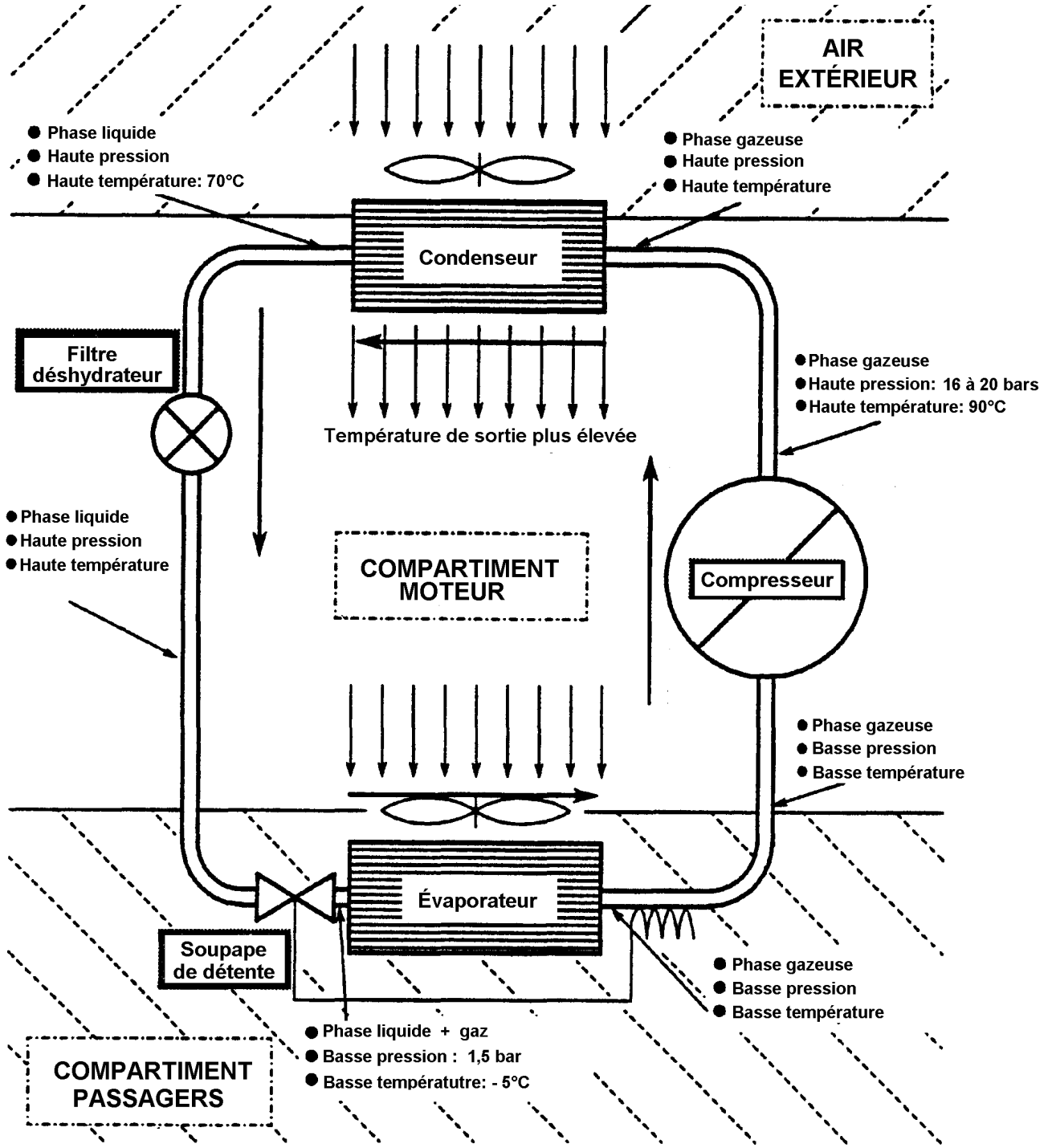
>>> apport de chaleur
>>> chute de pression

CONDENSATION Un corps passe de l'état gazeux à l'état liquide par:

>>> refroidissement de la vapeur
>>> augmentation de la pression

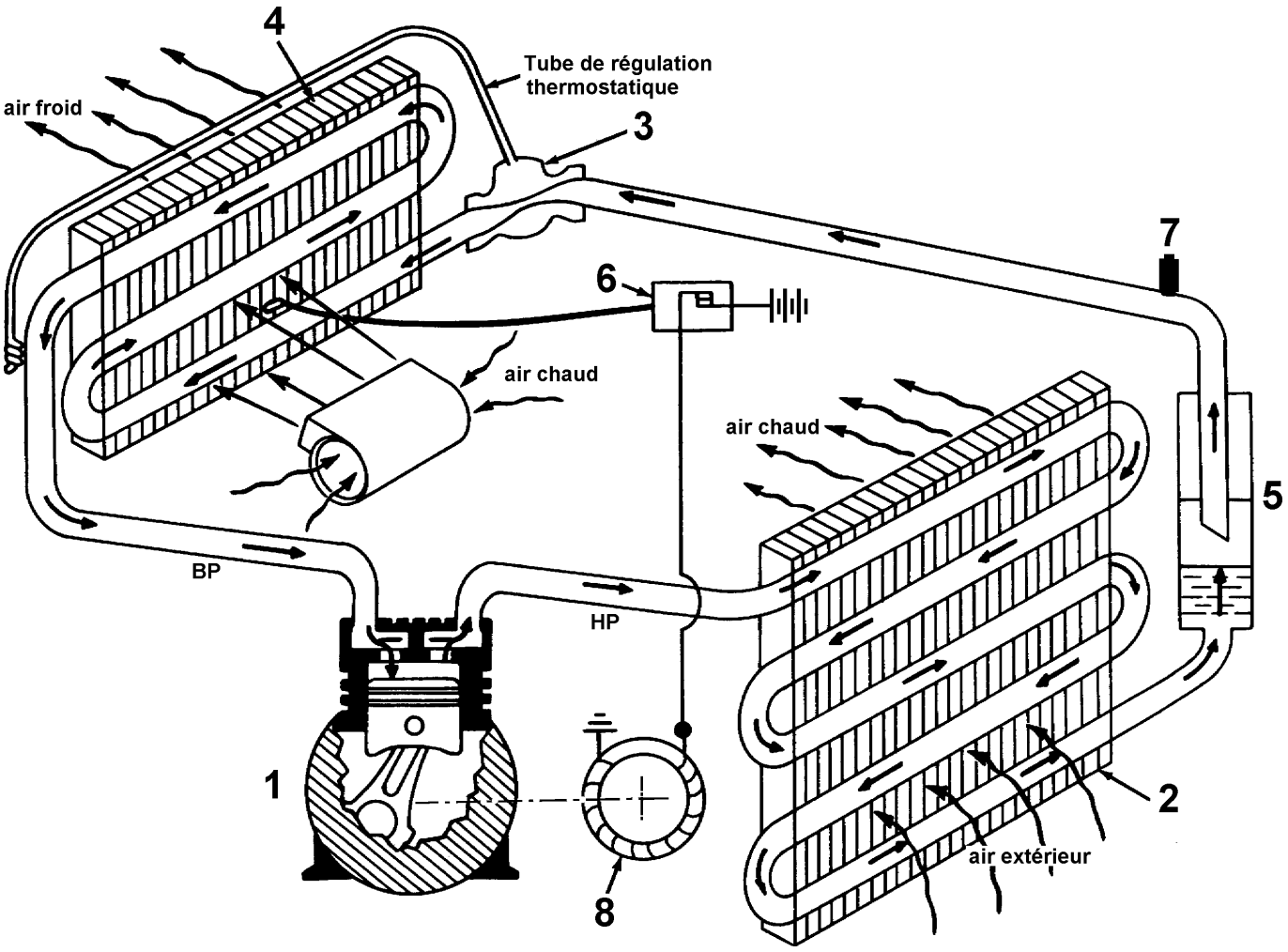
TRANSFERT DE CHALEUR Lorsqu'ils sont en contact, un corps chaud cède sa chaleur au corps froid jusqu'à égalisation des températures.

CYCLE DE BASE DE LA RÉFRIGÉRATION



1. **La compression échauffe le gaz.**
2. **La condensation transforme le gaz en liquide et disspe la chaleur.**
3. **La détente diminue la pression.**
4. **L'évaporation transforme le liquide en gaz et absorbe la chaleur: production de froid.**

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CLIMATISATION



Un système de climatisation est coposé de:

>>> **un circuit fermé contenant** UN LIQUIDE FRIGORIGÈNE R 134a

>>> **4 éléments de base:**

1. COMPRESSEUR
2. CONDENSEUR
3. DÉTENDEUR
4. ÉVAPORATEUR

>>> **éléments complémentaires**

5. DÉSHYDRATEUR
6. THERMOSTAT + SONDE
7. PRESSOSTAT
8. EMBRAYAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE

RÔLE DES ÉLÉMENTS DU SYSTÈME DE CLIMATISATION

LE FLUIDE FRIGORIGÈNE R 134a Moins polluant que le fréon R12 qu'il remplace, il possède toutes les qualités nécessaires aux installations de conditionnement d'air pour véhicule (stabilité chimique, facilité de mélange avec les lubrifiants, chaleur d'évaporation élevée, ininflammable...)

LE COMPRESSEUR Entrainé par courroie et débrayable, il assure la circulation du fluide dans le circuit et participe au fonctionnement en comprimant le fluide lorsqu'il est en phase gazeuse.

LE CONDENSEUR Placé devant le radiateur de refroidissement, il accélère le transfert de chaleur en refroidissant le fluide frigorigène qui subira une condensation (liquéfaction).

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

L'ÉVAPORATEUR C'est un échangeur thermique qui va transformer le liquide en gaz. Il enlève de la chaleur et de l'humidité à l'air qui le traverse. L'air arrivera donc froid dans l'habitacle du véhicule.

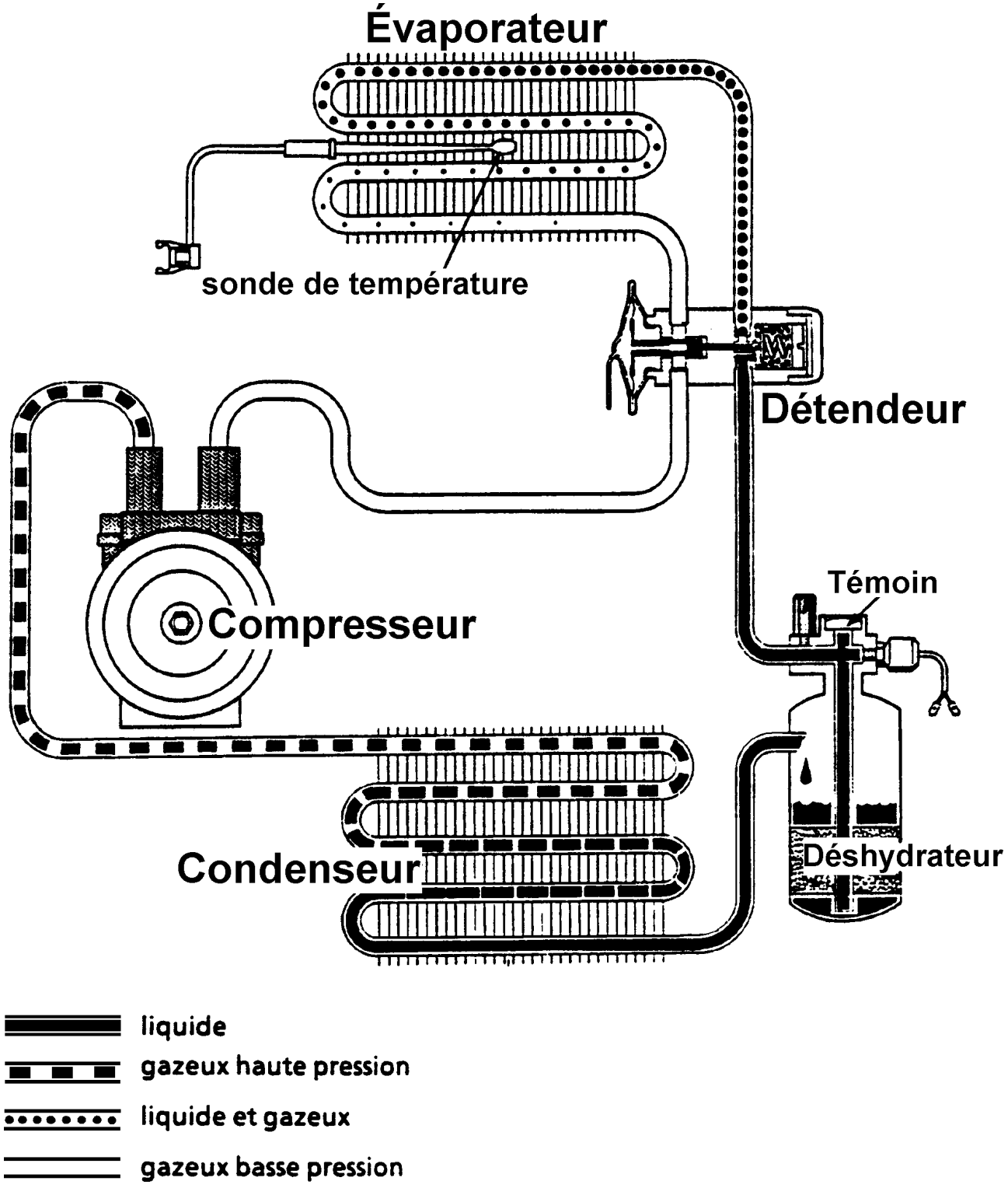
LE DÉSHYDRATEUR Il absorbe l'humidité contenue dans le circuit afin de protéger le circuit de la corrosion. Zone tampon, il absorbe les variations brutales de pression et constitue une réserve de fluide en phase liquide. Il possède un voyant de contrôle permettant de diagnostiquer un disfonctionnement.

LE THERMOSTAT Organe de régulation, il autorise ou non le fonctionnement du compresseur en fonction de la température de l'évaporateur.

LE PRESSOSTAT Généralement tri-fonction, cet élément surveille en permanence les pressions (haute et basse) du circuit en phase liquide, afin de commander le ventilateur (petite ou grande vitesse), ainsi que le fonctionnement de l'embrayage électromagnétique du compresseur.

L'EMBRAYAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE Piloté par le thermostat et le pressostat, mais aussi par les systèmes d'injection de carburant, il évite au compresseur de tourner en permanence. Gains en fiabilité et en puissance moteur disponible.

SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT DE LA CLIMATISATION



FONCTIONNEMENT DE LA CLIMATISATION

1. Le liquide frigorigène gazeux est mis sous haute pression par le compresseur: sa pression et sa température s'élèvent.

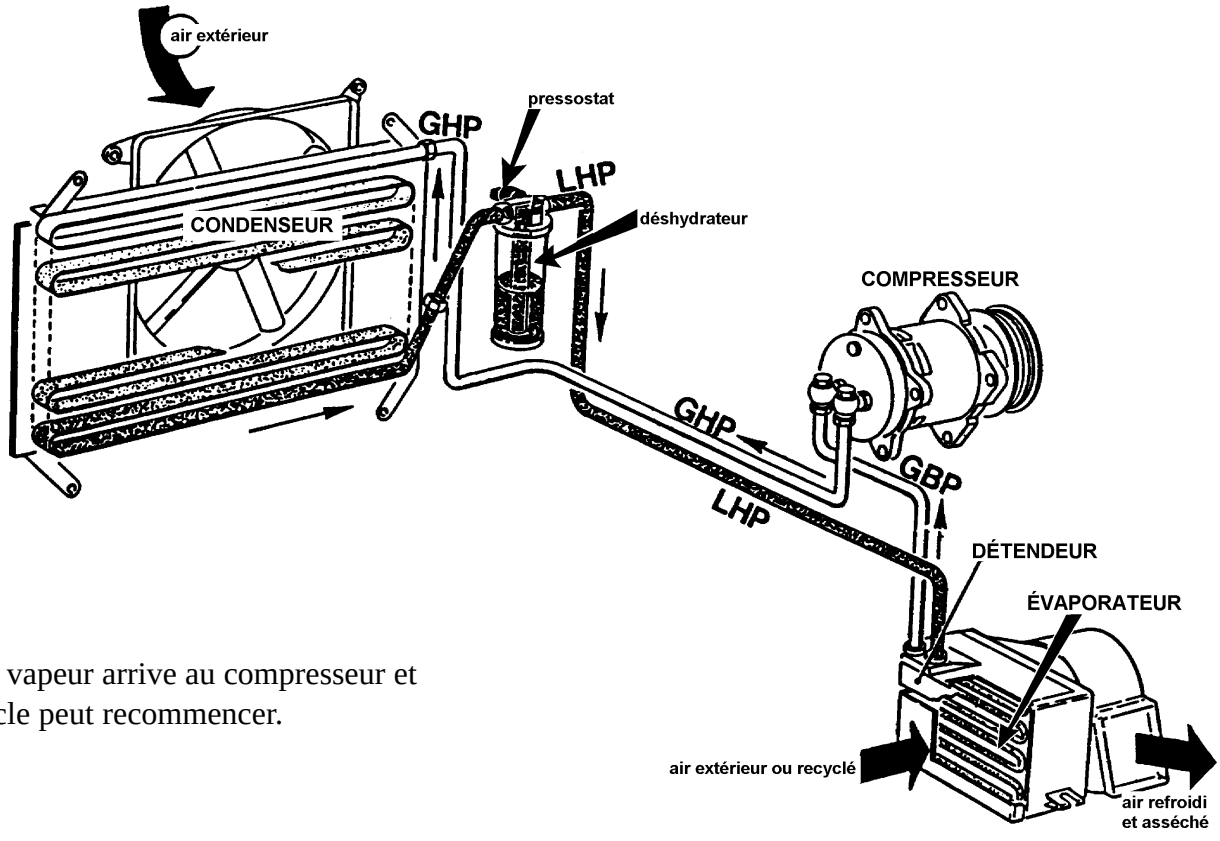
2. Ce gaz très chaud arrive au condenseur dont les faisceaux, traversés par de l'air frais, vont refroidir et donc condenser ce gaz. Le fluide va passer de l'état gazeux à l'état liquide.

3. Sorti du condenseur, le liquide se dirige vers un filtre déshydrateur qui va retenir l'humidité ainsi que les éventuelles impuretés.

4. Le fluide liquide arrive ensuite au détendeur qui va baisser brutalement la pression et donc la température du liquide. Le liquide est maintenant très froid.

5. Le liquide à très basse température traverse maintenant l'évaporateur. L'air tiède ou chaud de l'extérieur traverse les ailettes de cet évaporateur et va donc être fortement refroidi avant de pénétrer dans l'habitacle. L'humidité de l'air extérieur va se condenser en eau sur les ailettes, et sera évacué hors du véhicule.
L'HABITACLE EST DONC ALIMENTÉ EN AIR FRAIS ET SEC. Une ventilation variable accélère son mouvement.

6. Réchauffé par l'air traversant l'évaporateur, le liquide repassera en phase gazeuse durant son passage. À la sortie de l'évaporateur, nous avons donc une vapeur en basse pression, état indispensable pour être ensuite recomprimée par le compresseur.



7. Cette vapeur arrive au compresseur et le cycle peut recommencer.

UTILISATION ET MAINTENANCE D'UNE CLIMATISATION

UTILISATION

>>> Éviter les chocs thermiques trop brutaux (ex: en sortant du véhicule).
>>> Limiter les courants d'air directs sur les occupants.
>>> Utiliser la climatisation en hiver pour le désembuage ainsi que pour diminuer les désagréments d'un air trop humide.
>>> Faire fonctionner la climatisation régulièrement pour assurer la lubrification des joints de compresseur, ce qui évitera les fuites du fluide frigorigène.

ENTRETIEN

>>> Il est conseillé de changer le filtre déshydrateur une fois tous les deux ans.
>>> Vérifier la tension de la courroie de compresseur à chaque révision.
>>> Vérifier régulièrement le bon fonctionnement en utilisant le verre regard du filtre.

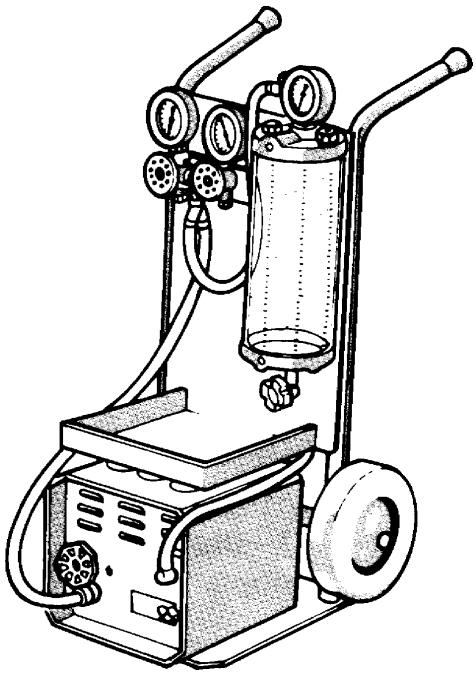
DÉPANNAGE

Les installations climatiques sont en général très fiables. Les deux pannes les plus classiques sont:

>>> le manque de fluide frigorigène dans l'installation.
>>> la mauvaise tension de la courroie du compresseur.

Ces deux pannes sont bénignes et rapidement réparables.

Les fuites de fluide nécessite une opération de décharge puis de charge grâce à une station spéciale. Il est absolument nécessaire de récupérer le fluide pour éviter la pollution.



ÉVOLUTIONS

Les climatisations «haut de gamme» sont entièrement automatisées: l'affichage de la température désirée sur un écran digital provoquera le fonctionnement et la régulation permanente de la température dans l'habitacle.

Les climatisations «mécaniques» demandent l'intervention du conducteur pour assurer la stabilité de la température, mais elles sont tout aussi performantes et efficaces que les systèmes plus évolués.