



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Lille pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Ministère de l'Éducation Nationale

**MENTION COMPLÉMENTAIRE**

**MAINTENANCE DES SYSTÈMES EMBARQUÉS DE  
L'AUTOMOBILE**

Dominante : Véhicules Particuliers

**SESSION 2010**

**Épreuve E1      Unité: U 1**

**ÉTUDE TECHNIQUE**

**Système d'air conditionné du CITROËN C4 Picasso**

**DOSSIER RESSOURCES**

*A rendre en fin d'épreuve avec  
le dossier travail.*

Ministère de l'éducation nationale	Session : 2010	Code : 010-25507R		
Examen: M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers				
RESSOURCES	Épreuve :E1 Etude technique	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page 1 / 12

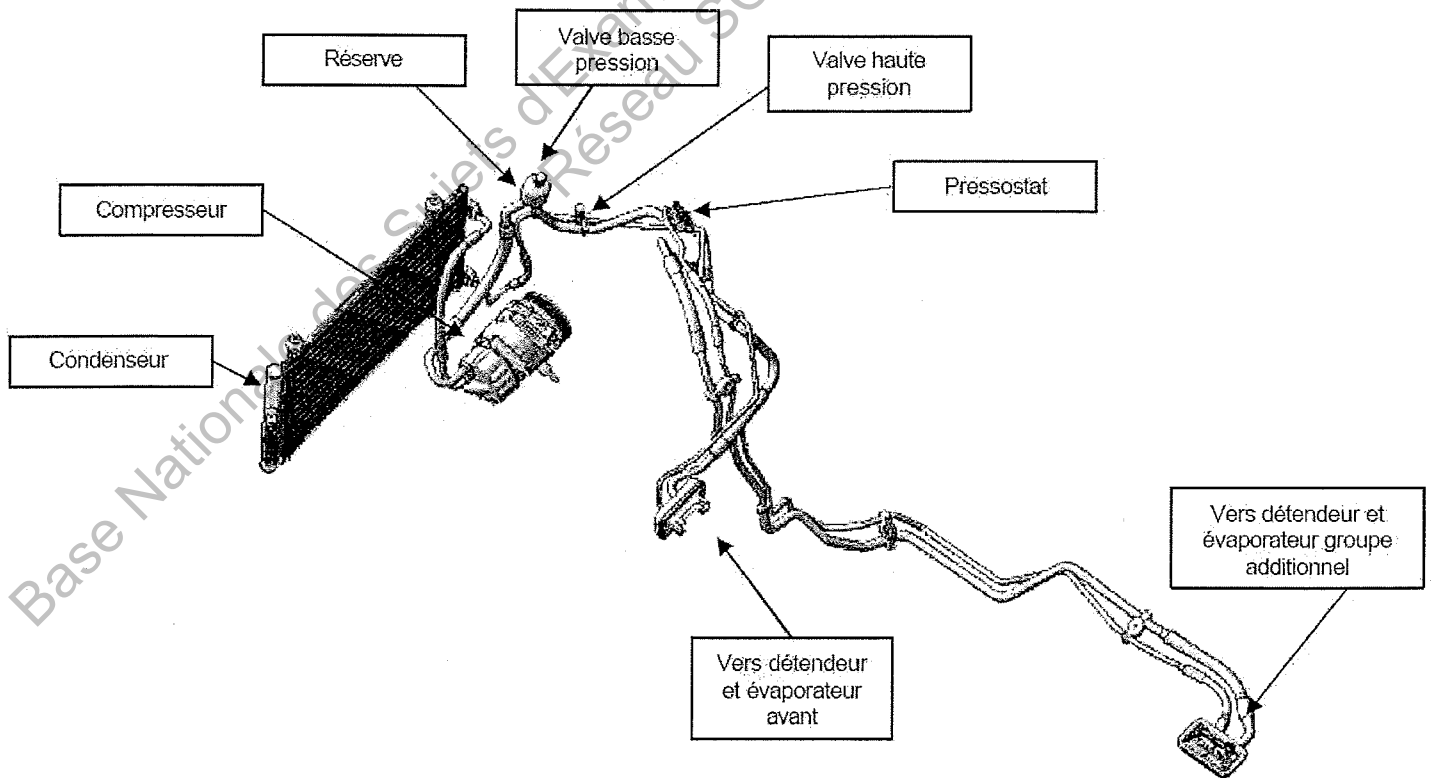
**MISE EN SITUATION**

Quatre niveaux de climatisation sont proposés sur C4 Picasso :

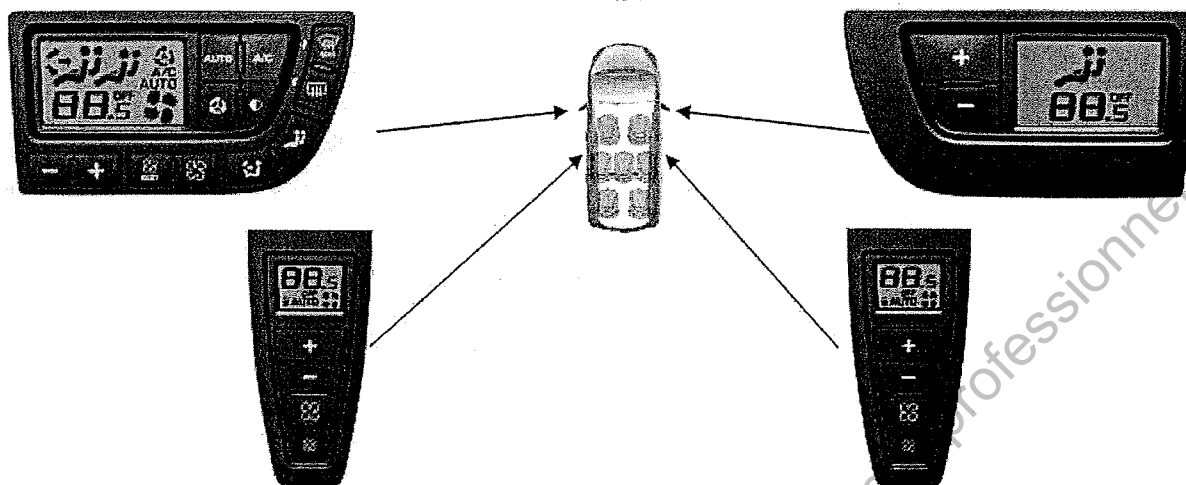
- Chauffage bizones (**CH**)
- Climatisation manuelle bizones (**RF**)
- Climatisation automatique bizones (**RFTA**)
- Climatisation automatique quadri-zones (**RFTAGA**, GA='Groupe Additionnel')

Les composants du système RFTAGA sont les suivants :

- Groupe de climatisation placé à l'avant
- Volets de distribution, mixage et recyclage motorisés
- Réglage bizona de la température Gauche / Droite à l'avant
- Pour les places de rang 2, présence d'un groupe additionnel pour la production de froid (Groupe additionnel et prise d'air placés sous le siège passager avant)
- Réglage individuel du débit d'air et de la température des sorties « aération » des places de rang 2, soit 2 zones supplémentaires
- Sorties d'air rang 1 : Dégivrage, aération, pied
- Sorties d'air rang 2 : Pied (provenant du groupe principal), Aération (provenant du groupe additionnel et relayé par les pulseurs additionnels gauche et droit)
- Sorties rang 3 : Aération (provenant des sorties aération de rang 2)
- Capteur d'ensoleillement
- Capteurs de température d'air soufflé placés dans les conduits « Pied » avant et les conduits d'aération de rang 2
- Capteur de température évaporateur dans chaque groupe
- Capteur de qualité d'air, Capteur de température extérieure
- Fonction REST (mise en marche de la ventilation moteur à l'arrêt)
- Filtre combiné (à charbon)

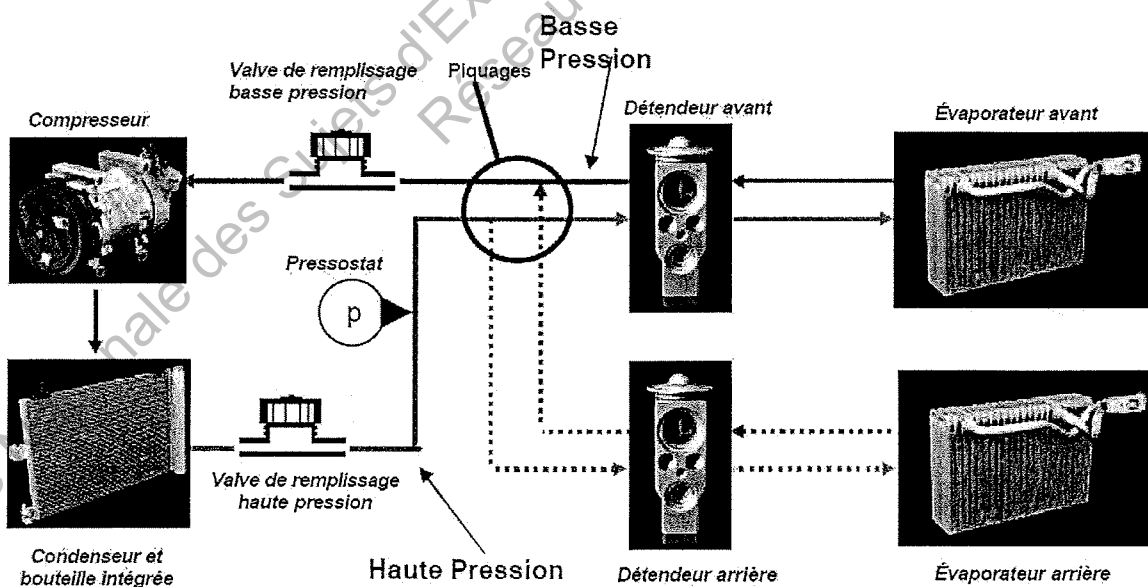


Présentation des panneaux de commande

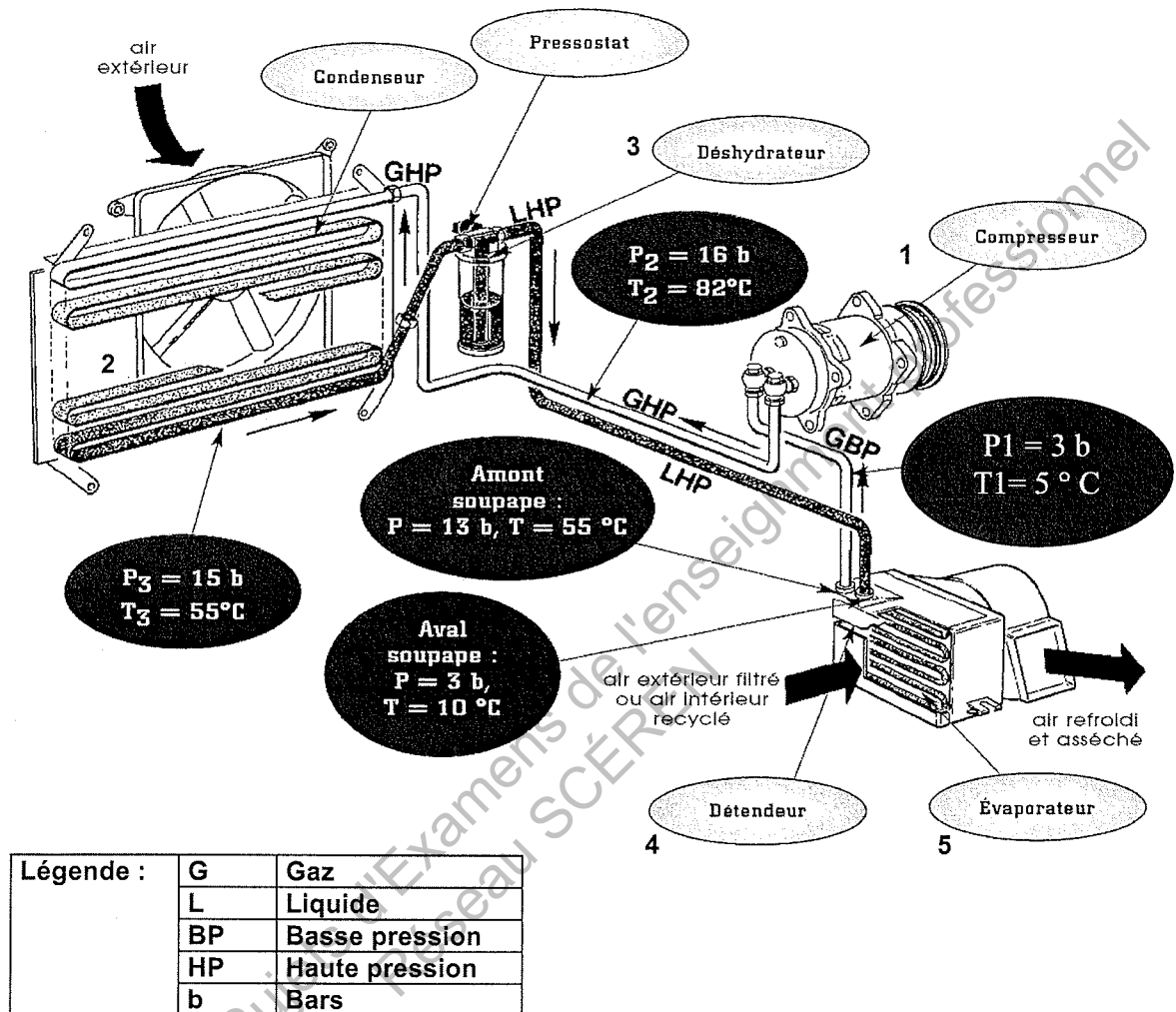


Visualisation des flux d'air :

Pour la version RFTAGA, la présence d'un groupe additionnel nécessite une architecture à deux boucles de froid :



## FONCTIONNEMENT



## Le système de réfrigération (voir ci-dessus)

Entraîné par le moteur thermique au moyen d'une courroie, le compresseur 1 aspire le fluide réfrigérant à basse pression et à l'état gazeux, et le refoule à haute pression. Le fluide réfrigérant traverse alors le condenseur 2, d'où il ressort à l'état liquide avant de passer dans le filtre 3. Celui-ci amortit les excès pendant les phases de charges variables et filtre les particules solides. Le détendeur 4, réglée au montage et pilotée par une sonde, assure le débit et abaisse la pression du fluide à l'entrée de l'évaporateur 5.

L'évaporateur a un rôle primordial. Le fluide réfrigérant qui le traverse absorbe la chaleur de l'air ambiant extérieur, qui est pulsé vers l'habitacle. L'air, qui pénètre à l'intérieur de l'habitacle, est donc refroidi. De plus, la capacité réfrigérante de l'évaporateur permet la déshumidification de l'air, ce qui accroît notablement le bien-être dans l'habitacle. Le fluide ressort de l'évaporateur à l'état gazeux avant d'être ré-aspiré par le compresseur.

### GESTION DU COMPRESSEUR DE CLIMATISATION

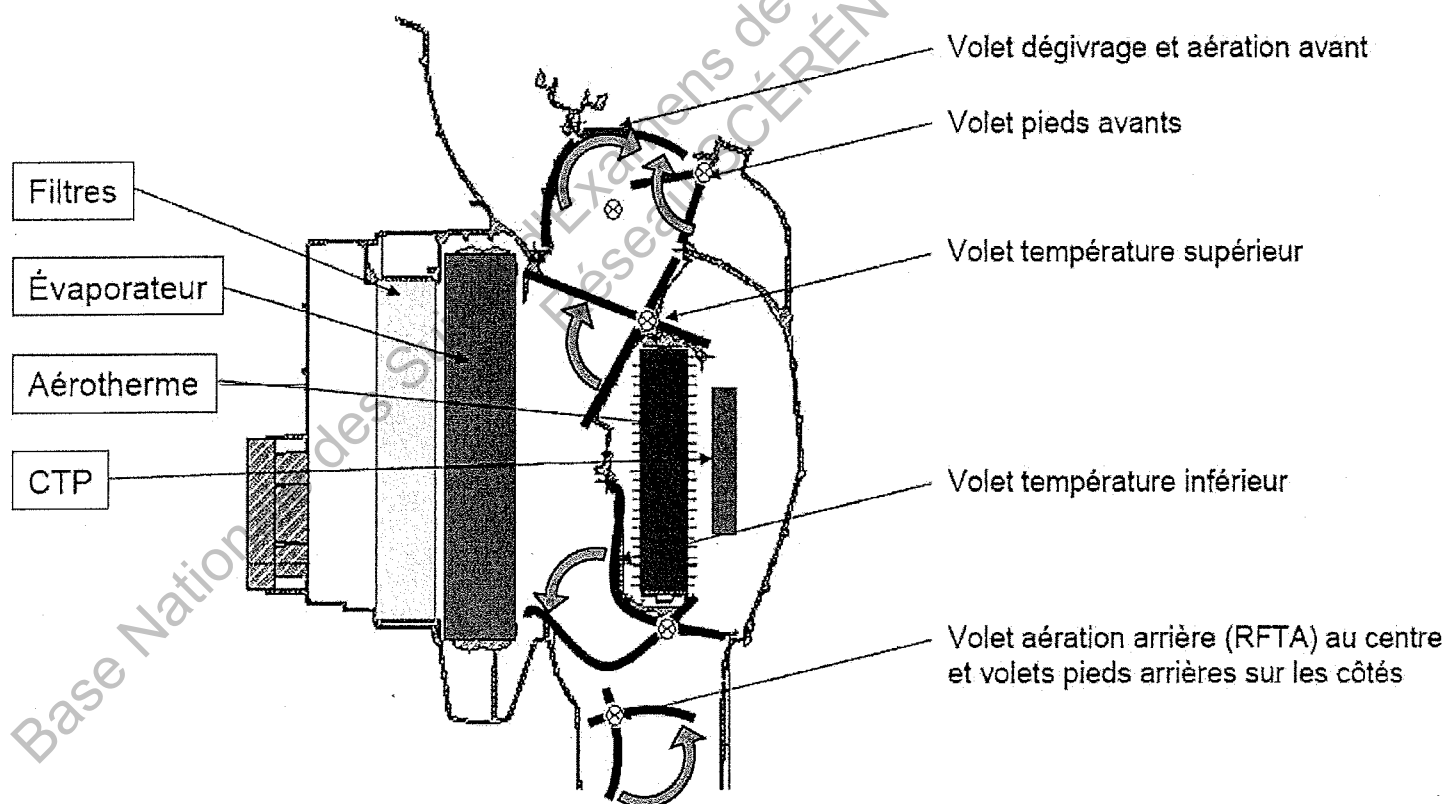
Pour que l'enclenchement du compresseur soit autorisé, il faut réunir les conditions suivantes :

- Moteur tournant
- Demande utilisateur sur AUTO, A/C ou DEGIVRAGE
- Commande de pulseur différente de 0

Le compresseur est coupé dans les conditions de fonctionnement suivantes:

- Température en sortie évaporateur inférieure à 1°C pendant 1 minute. Il est autorisé à se réenclencher si la température repasse au dessus de 2°C et après 1 minute minimum. Cette fonction permet de protéger l'évaporateur du givre.
- Pression du circuit basse pression de climatisation inférieure à 2,8 bars. Le compresseur se réenclenche lorsque la pression remonte au-delà de 3,3 bars.
- Pression du circuit haute pression de climatisation supérieure à 27 bars. L'autorisation d'enclenchement est donnée si la pression repasse en dessous de 20 bars.
- Température extérieurs inférieure à 3,5°C. Il se réenclenche si la température passe au dessus de 5°C.

### GROUPE PRINCIPAL DE CLIMATISATION



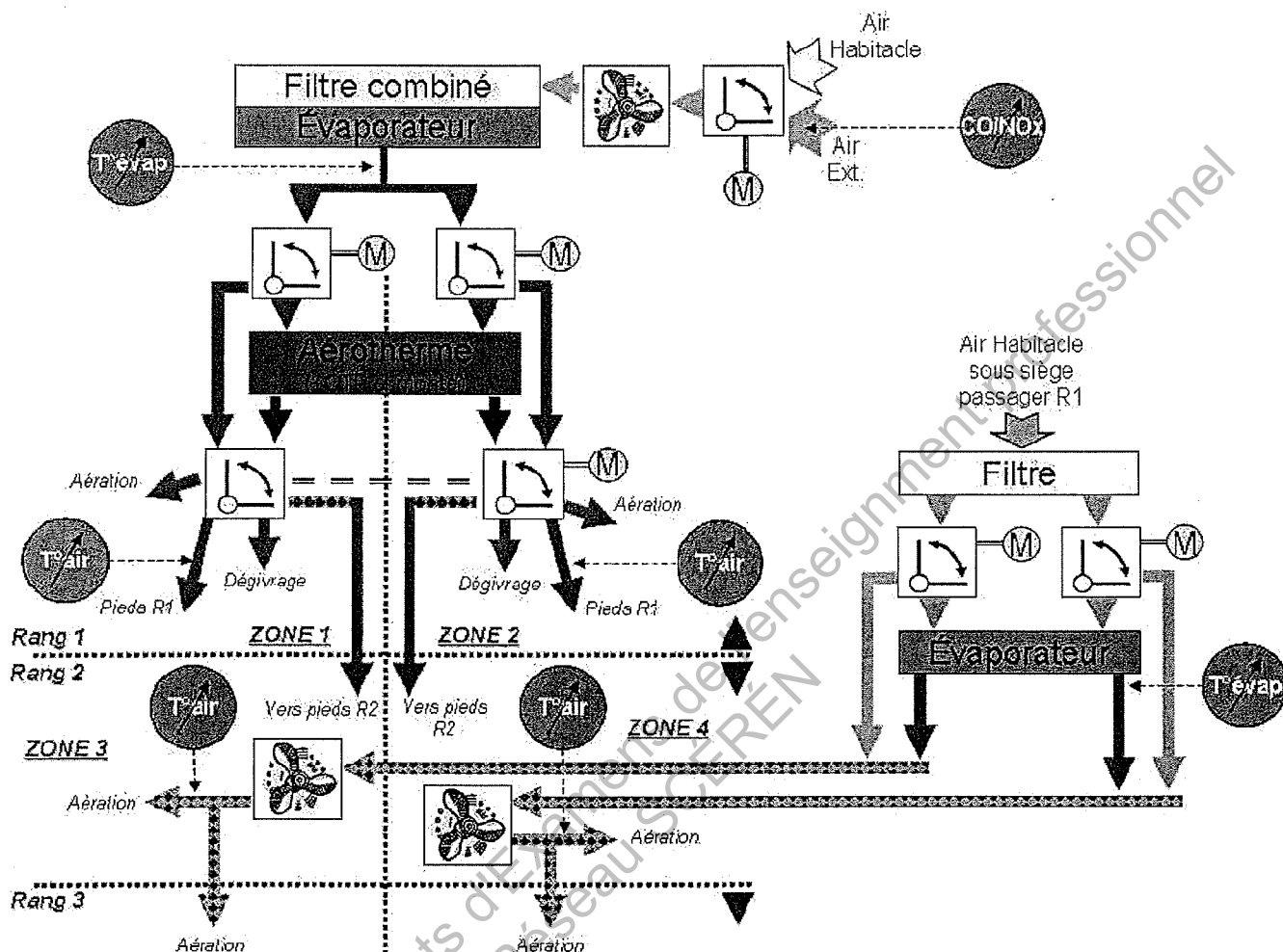
Vue en coupe du groupe principal de climatisation (RF, RFTA et RFTAGA).

Pour un chauffage seul, l'évaporateur et le filtre à pollen ne sont pas présents.

La CTP (chauffage additionnel) est présente seulement sur les motorisations diesel.

Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile – Dominante Véhicules Particuliers					
Épreuve : E1	Etude technique	Session 2010	3 heures	Coeff. : 3	Page 5 / 12

Schéma du circuit aéraulique du système de climatisation automatique quadri-zones (RFTAGA) :



Comme le montre ce schéma, le groupe principal avant gère les zones 1 et 2 à l'avant, ainsi que la ventilation des pieds de rang 2. Le groupe additionnel quant à lui gère les zones 3 et 4 à l'arrière au niveau des aérateurs arrière.

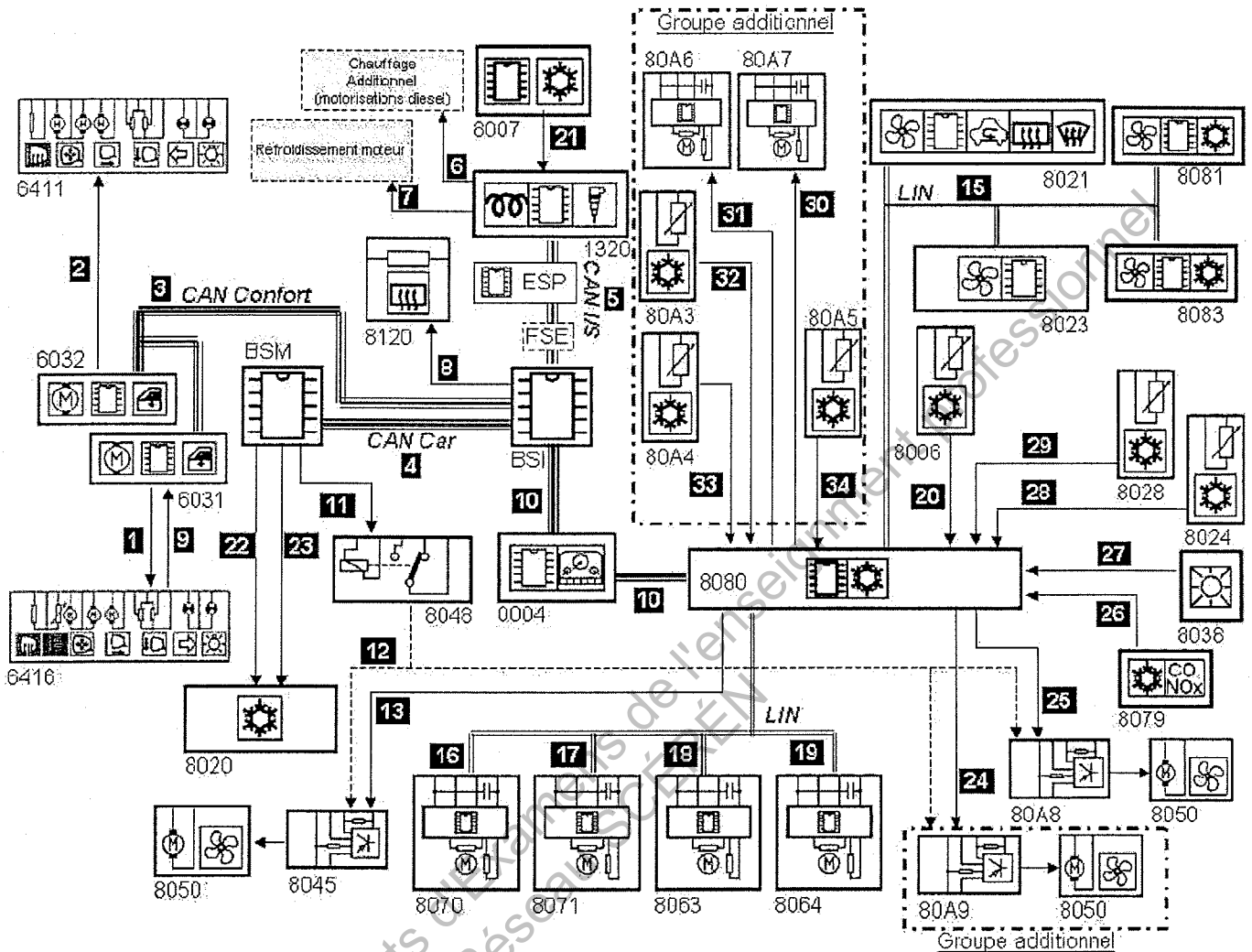
A noter qu'il n'y a pas d'aérotherme dans le groupe additionnel, mais seulement un évaporateur. Cela signifie pour le client qu'il lui sera possible de réfrigérer l'air, mais pas de le réchauffer.

Dans la pratique, cela se traduit par le fait qu'il est impossible de choisir une consigne arrière de température supérieure de 2°C à la consigne avant conducteur.

On trouve également en plus du système RFTA, 2 capteurs de température d'air soufflé (un dans le conduit d'aération arrière gauche, l'autre dans le conduit d'aération arrière droit), ainsi qu'un capteur de température en sortie d'évaporateur du groupe additionnel. On trouve également une sonde de température extérieure implantée dans le rétroviseur extérieur droit.

La présence du capteur de qualité d'air est systématique sur le système RFTAGA. Il permet de garantir une stratégie de fermeture automatique du volet de recyclage en cas de forte variation de pollution extérieure.

3.4.3. Synoptique



Vitesse d'exécution des réseaux :  
 LIN: 10 kb/s

CAN: 250 kb/s

CAN I/S: 500 kb/s

BS1	Boîtier de servitude intelligent	80A7	Moto réducteur volet de mixage ARG	8048	Relais pulseur
BSM	Boîtier de servitude moteur	80A8	Module commande pulseur ARG	8050	Moteur pulseur
0004	Combiné	80A9	Module commande pulseur ARD	8063	Moto réducteur volet de mixage droit
1320	Calculateur moteur	8006	Thermistance évaporateur	8064	Moto réducteur volet de mixage gauche
6031	Module de porte droit	8007	Pressostat	8070	Moto réducteur volet entrée d'air
6032	Module de porte gauche	8020	Compresseur réfrigération	8071	Moto réducteur volet de distribution
6411	Rétroviseur gauche	8021	Façade climatiseur conducteur	8079	Capteur qualité d'air (optionnel)
6416	Rétroviseur droit	8023	Façade climatiseur passager	8080	Calculateur de climatisation
80A3	Thermistance d'air soufflé droit	8024	Thermistance d'air soufflé gauche	8081	Façade climatisation ARG
80A4	Thermistance d'air soufflé gauche	8028	Thermistance d'air soufflé droit	8083	Façade climatisation ARD
80A5	Thermistance évaporateur AR	8038	Capteur d'ensoleillement	8120	Vitre arrière chauffante
80A6	Moto réducteur volet de mixage ARD	8045	Module de commande pulseur		

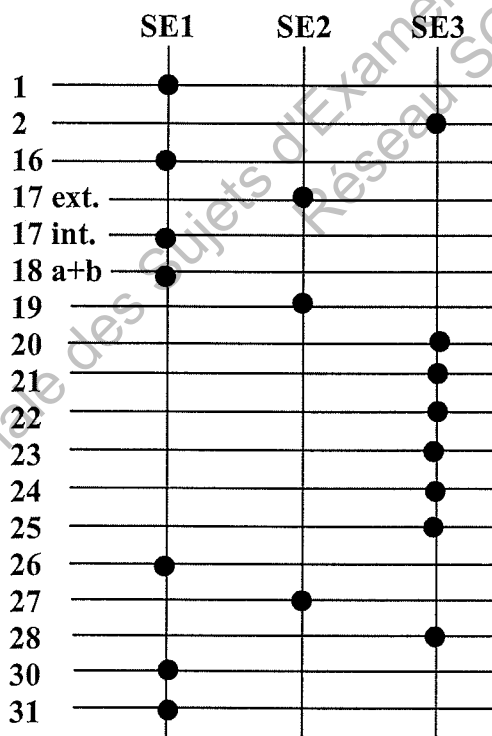


## DOSSIER RESSOURCES 2010

N°	Informations	Liaison	N°	Informations	Liaison
1	Commande dégivrage rétroviseur droit	Filaire	9	Température extérieure	Filaire
2	Commande dégivrage rétroviseur gauche	Filaire	10	T° air soufflé (AVG, AVD, ARG, ARD), T° évaporateur (AV, AR), Ensoleillement, Mode économie d'énergie, Mode REST, Consigne recyclage, mixage et distribution, Consigne pulseurs, Demande d'extinction LCD, Demande AC	CAN CONF
3	Demande de dégivrage Température extérieure	CAN CONF			
4	Consigne de commande du compresseur Commande embrayage du compresseur Autorisation fonctionnement pulseur	CAN CAR			
5	Demande RTE, Etat RTE, Demande CTP, Phase de vie moteur, Consigne soulagement puissance compresseur, Etat embrayage compresseur, couple compresseur, T°eau, Régime moteur, Pression climatisation, consigne GMV T°extérieure, Vitesse véhicule, Marche arrière	CAN US	11	Commande (+12V) du relais de pulseur	Filaire
6	Commande chauffage additionnel	Filaire	12	Alimentation +12V du module des pulseurs	Filaire
7	Commande des moto ventilateurs moteur	Filaire	13	Commande du pulseur principal	Filaire
8	Commande dégivrage lunette arrière	Filaire	15	Demandes conducteur et passagers avant et arrière (consignes de température, choix du mode, dégivrage, etc...)	LIN

N°	Informations	Liaison	N°	Informations	Liaison
16	Consigne de position volet recyclage	LIN	26	Information qualité d'air	Filaire
17	Consigne de position volet distribution	LIN	27	Information ensoleillement	Filaire
18	Consigne de position volet mixage avant droit	LIN	28	Température d'air soufflé avant gauche	Filaire
19	Consigne de position volet mixage avant gauche	LIN	29	Température d'air soufflé avant droit	Filaire
20	Température sortie évaporateur groupe principal	Filaire	30	Consigne mixage arrière gauche	Filaire
21	Pression circuit climatisation	Filaire	31	Consigne mixage arrière droit	Filaire
22	Commande embrayage de climatisation	Filaire	32	Température d'air soufflé arrière droit	Filaire
23	Commande actionneur compresseur variable	Filaire	33	Température d'air soufflé arrière gauche	Filaire
24	Commande pulseur arrière droit	Filaire	34	Température sortie évaporateur groupe additionnel	Filaire
25	Commande pulseur arrière gauche	Filaire			

**Graphe en rateau position débrayée**



## COMPOSANTS

### Compresseur

Les compresseurs de climatisation de type cylindrée variable sont pilotés par une électrovanne

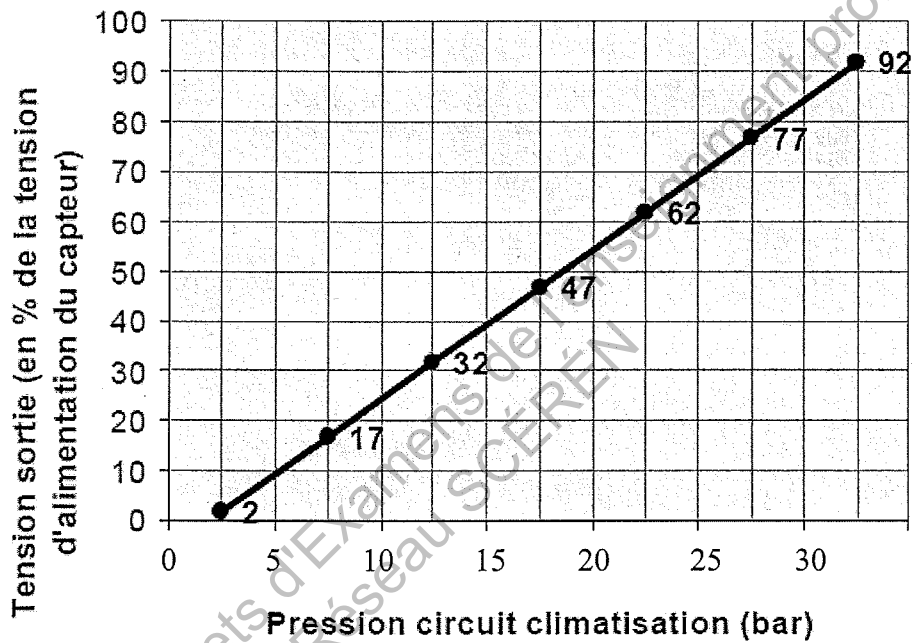
Compresseur de réfrigération SD7C16

Poulie de compresseur de réfrigération 6V

Contenance du circuit : 675g +/- 25g

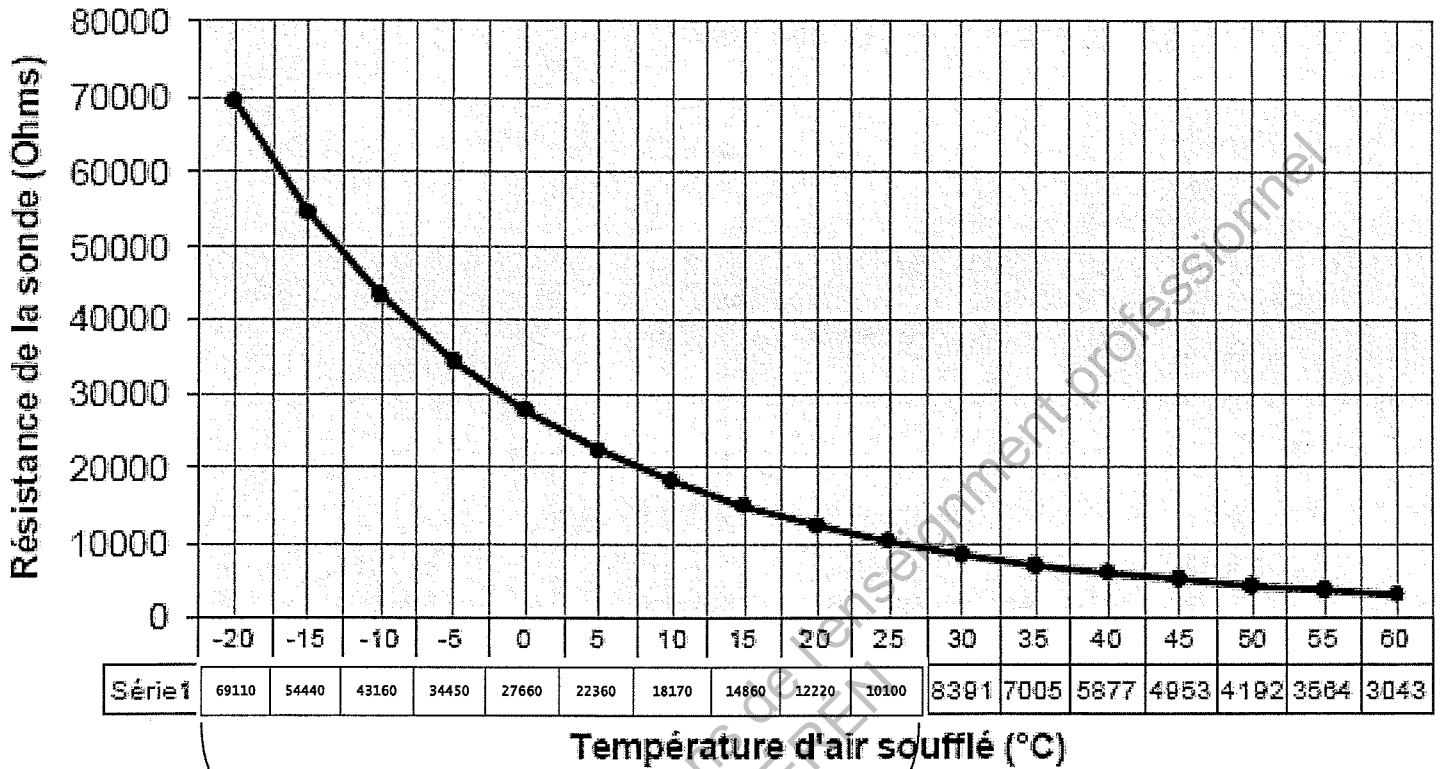
### Pressostat

En pièces de rechange, les pressostats sont identiques quelque soit le système de climatisation monté (RF, RFTA, RFTAGA). Les caractéristiques sont les suivantes :



**Capteur de température d'air soufflé**

Le capteur est de type CTN.



**Zoom des valeurs**

69110	54440	43160	34450	27660	22360	18170	14860	12220	10100
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Diagnostic du système :***Modes dégradés de la régulation :*

Les modes dégradés varient en fonction du type d'information perdue :

- Température extérieure : si aucune valeur ne circule sur le réseau ou si une valeur est invalide, c'est-à-dire supérieure à 85°C, le logiciel détecte une erreur et on considère alors une valeur par défaut. La valeur par défaut est 18°C.

- Ensoleillement : si la sonde lit plus de 100%, on bascule sur la valeur par défaut qui est 0%. D'un point de vue client, le véhicule sera trop chaud par temps ensoleillé.

- Température de sortie évaporateur : s'il n'y a aucune valeur ou si la valeur lue est inférieure à -40°C ou supérieure à 120°C, une erreur est détectée et on prend la valeur par défaut qui est : 3°C

- Température d'air soufflé : si une sonde est en défaut (valeur supérieure à 120°C), on ne prend plus en compte cette valeur et on recalcule la température d'air soufflé à partir de la position des volets de mixage. A l'initialisation, la valeur est 20°C.

- Haute pression : si la valeur est hors de la plage, c'est-à-dire inférieure à 1,1 bar ou supérieure à 29,15 bars, on considère qu'il y a un défaut et la valeur par défaut est : 10 bars. Par précaution, le compresseur est coupé dans ce cas-là.

- Température d'eau moteur : si un défaut est détecté ( $T_{\text{eau}} > 215 \text{ °C}$ ), on envoie une valeur par défaut : 85°C

Le fonctionnement du compresseur est inhibé pour les défauts suivants :

- Défaut d'embrayage de compresseur
- Défaut d'électrovanne de compresseur
- Défaut capteur de pression du fluide
- Défaut du pulseur
- Défaut de communication CMM ↔ BSI
- Défaut de communication BSM ↔ BSI
- Défaut de communication BSI ↔ Calculateur de climatisation (selon montage)

**Mesures paramètres :**

BSM

Nom du paramètre	Valeurs	Message d'aide
Commande compresseur de réfrigération (1)	Inactive Active	Le BSI pilote l'enclenchement du compresseur de climatisation
Commande de la sortie autorisation compresseur (1)	Inactive Active	Le boîtier de servitude moteur intervient dans cette commande de mise en route de la climatisation.
Chauffage additionnel par résistances (1)	Inactive Active	Le boîtier de servitude moteur pilote la mise en route du chauffage additionnel par résistances.
Alimentation du pulseur de climatisation (1)	@@@%	En moteur tournant : Le BSM fournit l'alimentation nécessaire au pulseur de climatisation. Le calculateur de climatisation pilote la vitesse du pulseur. A 0% le pulseur de climatisation est à l'arrêt A 100% le pulseur de climatisation fonctionne à la vitesse maximum

## DOSSIER RESSOURCES 2010

### Mesures paramètres

BSI

Nom du paramètre	Valeurs	Message d'aide
Température d'air extérieur	@@@	Paramètre fonctionnel selon équipement du véhicule.
Température sonde évaporateur	@@.@@	ATTENTION : Ce paramètre n'est fonctionnel que sur les climatisations sans régulation de température. Température mesurée par la sonde évaporateur située dans le groupe de climatisation. La sonde évaporateur est reliée directement au BSI. Valeurs typiques : - compresseur de climatisation à l'arrêt depuis plus d'un quart d'heure : la température mesurée est proche de la température habitacle. - compresseur de climatisation enclenché, la température descend progressivement pour atteindre une valeur comprise entre 0 et 5°C (avec une température ambiante d'environ 20°C)
Etat de la sécurité givrage évaporateur	Inactive Active	Si état actif, interdiction d'enclenchement du compresseur de climatisation par le BSI pour une température évaporateur mesurée T < -2°C.
Demande utilisateur mise en route climatisation	Non Oui	L'utilisateur demande la mise en route de la climatisation à l'aide des boutons présent sur le tableau de climatisation.
Information autorisation compresseur	Non Oui	Information délivrée par le calculateur contrôle moteur autorisant la mise en route du compresseur de climatisation

### Caractéristiques constructeur

Motorisations	Types Mines		Puissance fiscale en cv Berline/Break
	Berline	Break	
2.0 i 16 V	DCRFNC	DERFNB	9
2.0 i 16 V BVA	DCRFNF	DERFNE	9
2.0 HPI	DCRLZB	DERLZB	8/9
3.0 V6	DCXFXC	DEXFXC	13/14
3.0 V6 BVA	DCXFXF	DEXFXF	14
2.0 HDI	DGRHZZ	DERHZZ	6
2.0 HDI BVA	DC4HZE	DERHZE	7
2.2 HDI	DC4HXB	DE4HXB	8
2.2 HDI BVA	DC4HXE	DE4HXF	8

Versions	2,0 16V	2,0 HPI	3,0 V6 24V	2,0 HDi	2,2 HDi
Type	EW10J4	EW10D	ES9J4S	DW10ATED	DW12TED4
Cylindrée (cm³)	1997	1997	2946	1997	2179
Alésage x course (mm)	85 x 88	85 x 88	87 x 82,6	85 x 88	85 x 96
Rapport volumétrique	10,8 : 1	11,4 : 1	10,9 : 1	17,6 : 1	18 : 01
Puissance maxi (Kw/ch) au régime de (tr/min)	99/136 6000	103/143 5500	152/210 6000	80/110 4000	98/136 4000
Couple maxi (Nm/m.kg) au régime de (tr/min)	190/19,8 4100	192/20,1 4250	285/28,9 3750	205/26 1750	317/32,8 2000

Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile – Dominante Véhicules Particuliers

Épreuve : E1    Etude technique    Session 2010    3 heures    Coeff. : 3    Page 12 / 12