



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.

Session 2012

DOSSIER RESSOURCES

**C.A.P. Maintenance des véhicules automobiles
Option : Véhicules industriels**

Épreuve Écrite

EP1 : Analyse fonctionnelle et technologique

Durée: 2 h – Coefficient : 4

Dossier paginé de : 1/12 à 12/12

Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents à l'issue de la composition

EXTRAIT DU MANUEL DE MAINTENANCE ATELIER

1. TYPE DE MAINTENANCE

M1	M3	MP
A chaque vidange moteur	Tous les ans	Maintenance particulière (A la première échéance atteinte)

Type de maintenance	Périodicité			
MP	A	Tous les 800000 kms.	L	Tous les 500000 kms.
	B	Tous les 3 ans ou 400000 kms.	M	Tous les 200000 kms.
	C	Tous les 300000 kms.	N	Tous les 5 ans ou 200000 kms.
	D	Tous les 2 ans ou 400000 kms.	O	Tous les 600000 kms.
	E	Tous les 3 ans ou 180000 kms.	P	Tous les 100000 kms.
	F	A chaque vidange boîte de vitesse.	Q	Tous les 2 ans ou 120000 kms.
	G	Tous les ans ou 80000 kms.	R	Tous les 2 ans ou 60000 kms
	H	Tous les 6 mois.	S	Tous les 2 ans ou 120000/ 150000 kms.
	I	Tous les 5 ans ou 500000 kms.	T	Tous les ans ou 160000 kms.
	J	Tous les ans ou 120000 kms.	U	Tous les 100000 kms ou 10 ans.
	K	Tous les 100000 kms.	V	Tous les 10 ans

2. OPERATIONS DE MAINTENANCE :MOTEUR

Les opérations avec X sont à effectuer

MAINTENANCE	M1	M3	MP
Vidangez :			
Moteur	X		
Circuit de refroidissement et échange du bouchon pression/dépression			D
Effectuez :			
Echange cartouche filtre d'huile moteur et nettoyage de la cuve	X		
Echange cartouche(s) filtre(s) de combustible et nettoyage de la cuve	X		
Echange préfiltre de combustible	X		
Echange cartouche filtre d'AdBlue			E
Echange filtre d'air et nettoyage de la cuve (véhicules standards)			Q
Echange filtre d'air et nettoyage de la cuve (véhicules pompier ou balayeuse)			R
Echange courroie(s)			D
Echange galet tendeur alternateur			O
Nettoyez :			
Radiateur(s) par soufflage d'air comprimé (ou eau chaude) sous faible pression (effectuez cette opération à l'entrée du printemps ou à l'entrée de l'été)		X	
Vérifiez :			
Etanchéité du circuit admission d'air (position des durits, serrage des colliers, ...)	X		
Fonctionnement indicateur de colmatage filtre d'air	X	X	
Etanchéité moteur (huile, liquide de refroidissement, combustible)	X		
Tous les niveaux	X		
Etat et tension des courroies	X		
Grille d'entrée du filtre d'air (nettoyez si nécessaire)		X	
Propreté extérieure des faisceaux de radiateur(s)	X		
Jeu des soupapes			S
Réglage du ralentisseur "Optibrake"			S

3. OPERATIONS DE MAINTENANCE : EMBRAYAGE, BOITE DE VITESSES, PRISE DE MOUVEMENT ET PONT

MAINTENANCE		M1	M3	MP
Vidangez :				
Boîte de vitesses				X
Prise de mouvement				F
Circuit d'assistance hydraulique d'embrayage				B
Vérifiez :				
Tous les niveaux		X		
Étanchéité boîte de vitesses (huile et air)		X		
Étanchéité prise de mouvement		X		
Étanchéité ralentisseur électrique		X		
Jeu axial des roulements du ralentisseur électrique et entrefer			X	
Étanchéité du circuit hydraulique de débrayage		X		
Indicateurs d'usure de l'embrayage		X		
Etat et serrage des silentblochs de fixation boîte de vitesses			X	

MAINTENANCE		M1	M3	MP
Vidangez :				
Pont(s) arrière				X
Vérifiez :				
Tous les niveaux		X		
Étanchéité pont(s) / réducteurs (huile)		X		
Jeu arbre(s) de transmission		X		
Serrage des vis et boulons de cardans (transmissions)			X	

4. OPERATIONS DE MAINTENANCE : FREINAGE .

MAINTENANCE		M1	M3	MP
Effectuez :				
Echange cartouche de l'APM (Euro 3 - DOI)				G
Echange cartouche de l'APM (Euro 4 / Euro 5)				J
Purge réservoirs d'air		X		
Vérifiez :				
Etat des plaquettes et disques de freins		X		
Visuellement l'usure des garnitures de freins		X		
Etat et fixations des canalisations et flexibles de freins			X	
Réactions au freinage et tenue de cap		X		
Visuellement le branchement des capteurs d'usure de freins		X		

Une cartouche du système APM est une cartouche de dessiccateur au pas inversé !

5. OPERATIONS DE MAINTENANCE :CHAUFFAGE, CLIMATISATION .

MAINTENANCE		M1	M3	MP
Effectuez :				
Remplacement de l'échangeur de chaleur du chauffage autonome air/air				V
Echange fluide réfrigérant et filtre déshydrateur				B
Nettoyez :				
Filtre de l'aérotherme		X		
Condenseur du conditionneur d'air par soufflage d'air comprimé (ou eau chaude) sous faible pression, par l'arrière du condenseur (effectuez cette opération à l'entrée du printemps ou à l'entrée de l'été)			X	
Vérifiez :				
Fonctionnement et étanchéité appareil(s) de chauffage		X		
Fonctionnement de l'appareil de chauffage autonome			X	

6. CHOIX DES LUBRIFIANTS EN FONCTION DE LA TEMPERATURE.

Moteur			
Huile		Température d'utilisation	
SAE 15 W 30		- 15°C → + 30°C	
SAE 15 W 40		- 15°C → + 50°C	
SAE 5 W 30		- 35°C → + 30°C	
SAE 10 W 40		- 20°C → + 50°C	

Boite de vitesse et prise mouvement			
Huile	Mil.I	API	Température d'utilisation
SAE 40	2104 E	-	- 10°C → + 40°C
SAE 75 W 80	2105	GL4*	- 25°C → + 40°C

Pont			
Huile	Mil.I	API	Température d'utilisation
SAE 80 W 90	2105 D	GL5	- 25°C → + 30°C
SAE 80 W 90	2105 D	GL5**	- 25°C → + 50°C
SAE 75 W 90	-	GL5	- 35°C → + 40°C

7. SYSTEME D'INJECTION "COMMON RAIL" DU MOTEUR DXI (5 ET 7)

Principe de fonctionnement

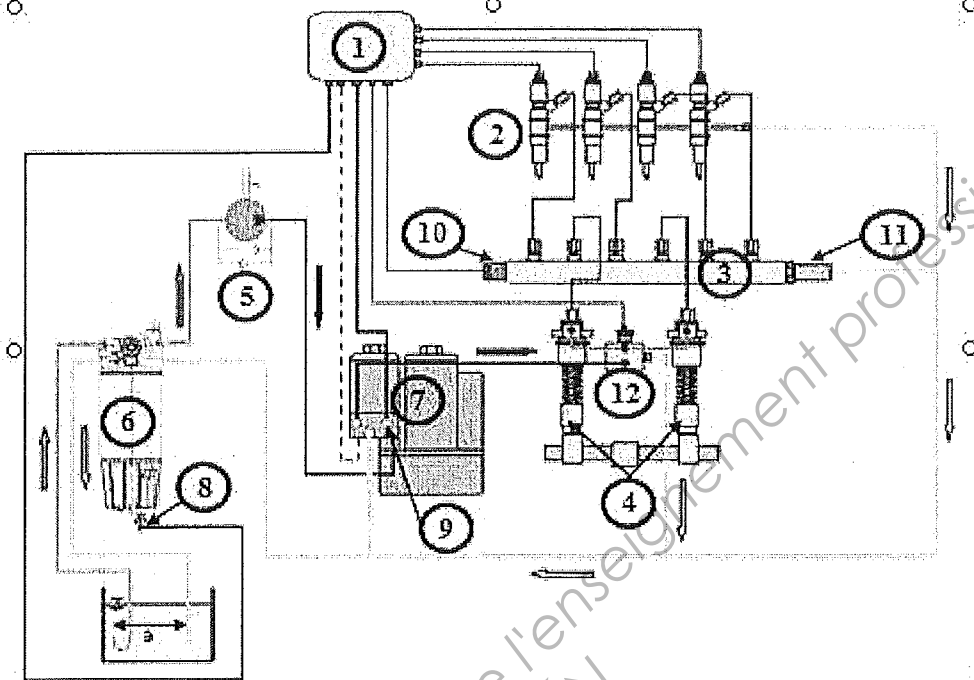
Le carburant stocké dans le réservoir est aspiré par la pompe de gavage et est envoyé sous basse pression vers l'admission des pompes haute pression.

La valeur de la haute pression (300 à 1400 bars) est déterminée par la quantité de carburant admis par les pompes haute pression.

Cette quantité est pilotée par l'électrovanne de régulation de pression. Le carburant est ensuite dirigé vers la rampe commune puis distribué aux injecteurs dont l'ouverture est commandée électriquement par le calculateur moteur (EMS).

Les limiteurs de débit interdisent les fuites sur le circuit haute pression en aval de la rampe en cas de rupture d'un élément (canalisation.) et protègent le moteur en cas de dysfonctionnement d'un injecteur.

Le circuit d'alimentation gasoil DXi 5

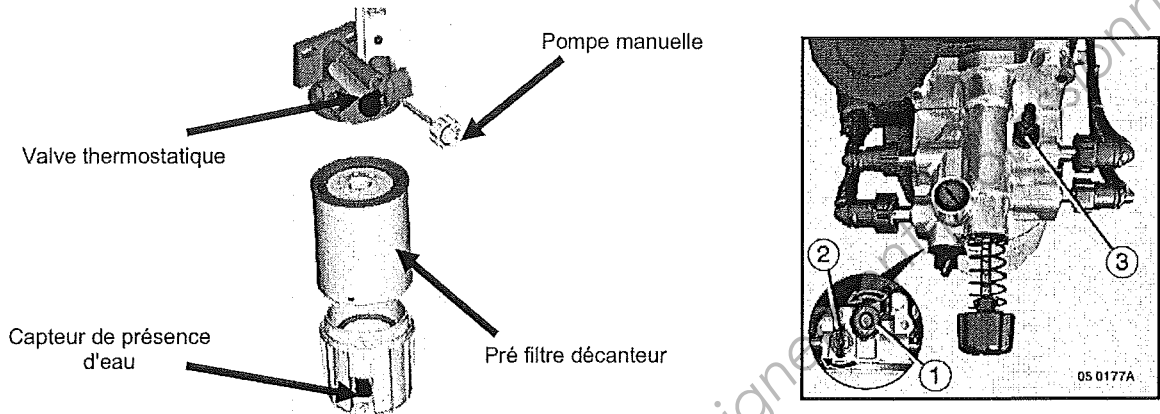


Légende :

1. Boîtier EMS
2. Injecteurs
3. Rail
4. Pompe Haute Pression
5. Pompe Basse Pression
6. Pré filtre décanteur avec valve thermostatique
7. Filtre principal
8. Capteur de présence d'eau
9. Capteur Basse Pression
10. Capteur Haute Pression
11. Clapet de surpression
12. Electrovanne de dosage

Le bloc pré filtre décanteur :

Il comprend le pré filtre, la pompe manuelle, la valve thermostatique ainsi que le capteur de présence d'eau.



- 1 Pompe manuelle d'amorçage
- 2 Vanne thermostatique
- 3 Vis de purge

Procédure d'amorçage du circuit de gasoil. (voir page 7/11)

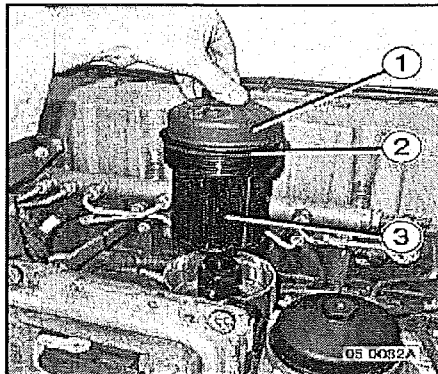
Attention : Lors du réamorçage du circuit de gasoil, il est impératif de verrouiller la valve thermostatique afin de ne pas ré aspirer de l'air dans le circuit.

	Opérations
Etape 1	Ouverture 1/4 de tour sur la pompe (1)
Etape 2	Ouverture 1/4 de tour sur la vanne thermostatique (2)
Etape 3	Desserrage de la vis de purge (3) sur le pré filtre
Etape 4	Pompage
Etape 5	Le gasoil gicle de la purge
Etape 6	Serrage de la vis de purge (3) sur le pré filtre. ATTENTION : Pièce en plastique, fragile. Couple de serrage : 6 Nm.
Etape 7	Pompage jusqu'à ce que la pompe devienne dure
Etape 8	Attente environ 10s
Etape 9	Pompage jusqu'à ce que la pompe devienne dure (environ 10 coups)
Etape 10	Attente environ 10s
Etape 11	Pompage jusqu'à ce que la pompe devienne dure (environ 10 coups)
Etape 12	Attente environ 10s
Etape 13	Pompage jusqu'à ce que la pompe devienne dure (environ 10 coups)
Etape 14	Attente environ 10s
Etape 15	Pompage jusqu'à ce que la pompe devienne dure (environ 10 coups)
Etape 16	Attente environ 10s
Etape 17	Pompage jusqu'à ce que la pompe devienne dure (environ 10 coups)
Etape 18	Fermeture 1/4 de tour sur la vanne thermostatique (2)
Etape 19	Fermeture 1/4 de tour sur la pompe (1)
Etape 20	Démarrage moteur
Etape 21	Ralenti pendant 1 min

Procédure de dépose et de repose du filtre à gazole

Pose

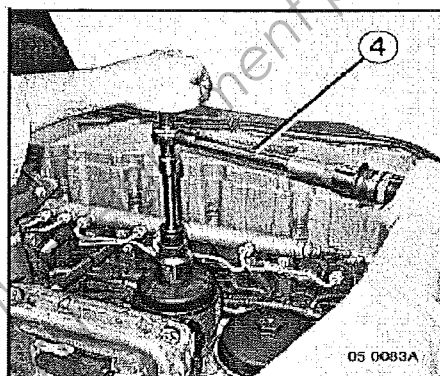
- Clipsez l'élément filtrant (3) sur le support (1).
- Remplacez le joint (2).
- Lubrifiez le joint.
- Vissez le support de l'élément filtrant (1) à la main jusqu'au contact avec le carter.



- Serrez au couple de 40^{21} Nm.
- Utilisez une clé dynamométrique (4).

Purgez le circuit de combustible (voir page A6-4).

Après intervention remontez les écrans insonorisants à leur bonne place. (voir page A-4-2).

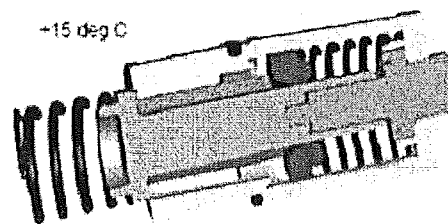


Phases de fonctionnement de la vanne thermostatique :

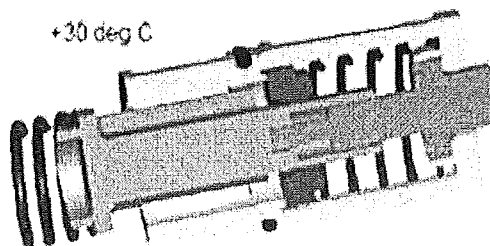
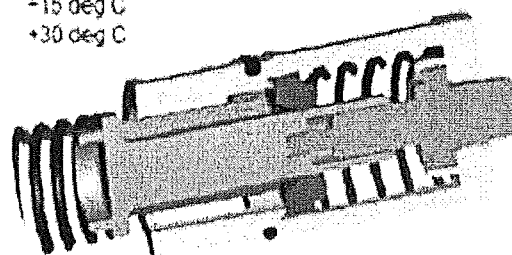
A froid : (Température du gasoil $< 15^{\circ}\text{C}$). Elle est complètement ouverte, laissant ainsi une communication entre alimentation et le retour de gasoil. Cela permet de réchauffer le gasoil admis grâce à 80% du retour qui a été réchauffé suite à sa montée en pression dans le rail. Les 20% restant retournent au réservoir.

A une température intermédiaire : (15°C $<$ Température du gasoil $< 30^{\circ}\text{C}$). L'élément de cire commence à s'ouvrir. Le réchauffage devient moins important avec l'augmentation de la température.

A chaud : (Température du gasoil $> 30^{\circ}\text{C}$). Les deux circuits (alimentation et retour) sont indépendants. Il n'y a plus de réchauffage du gasoil admis. Le retour est direct jusqu'au réservoir.



-15 deg C
+30 deg C



Nomenclature :

19	1	Joint torique bouchon	
18	2	Grand raccord	
17	3	Petit raccord	
16	1	Bouton pompe manuelle	
15	1	Joint torique corps de valve	
14	2	Joint torique robinet de blocage	
13	1	Joint torique guide de piston de valve	
12	1	Pré-filtre	
11	1	Insère Bouton pompe manuelle	
10	1	Joint de séparation admission-retour	
9	1	Piston valve	
8	1	Élément thermique	
7	1	Ressort	
6	1	Ressort	
5	1	Bouchon	
4	1	Robinet de blocage	
3	1	Corps de valve	
2	1	Guide piston de valve	
1	1	Couvercle de pré-filtre	
Repère	Nbre	Désignation	Observation

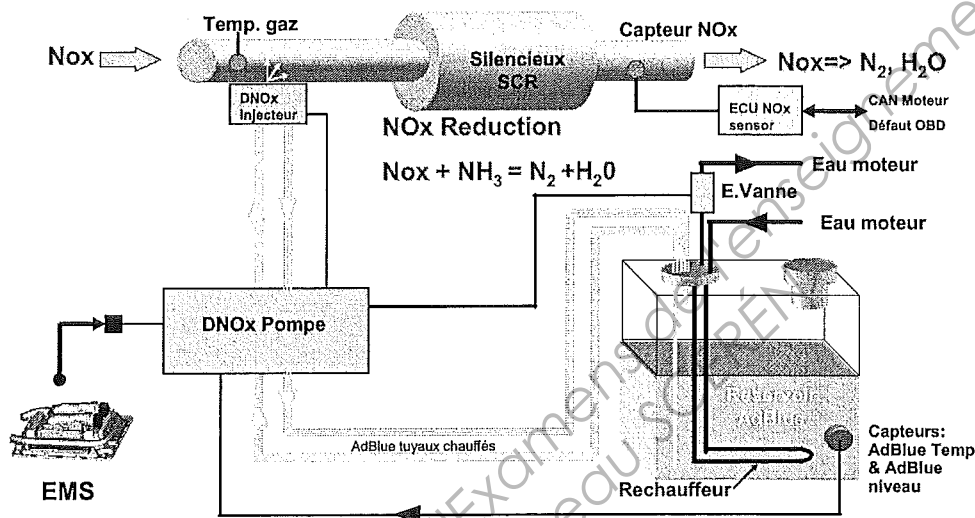
8. LE SYSTEME ANTI-POLLUTION :SCR(Réduction catalytique sélective)

La sévèrisation des normes anti-pollution (depuis euro 4) a conduit les constructeurs de véhicules industriels à concevoir des systèmes afin de réduire les émissions de gaz polluants.

Principe

La technologie SCR permet de diminuer le volume de particules (PM) au moment de la combustion dans le moteur et de transformer, au niveau de l'échappement, les oxydes d'azote (NOx) en azote (N₂, composant principal de l'air) et en eau (H₂O) à l'aide d'un convertisseur catalytique et d'une solution d'urée baptisée AdBlue.

Présentation globale



Le boîtier électronique moteur (EMS) pilote une pompe (DNOX) qui aspire l'ADblue d'un réservoir situé sur le châssis. L'ADblue est dosé et envoyé à un injecteur situé en amont du pot d'échappement catalyseur

L'ADblue est pulvérisé dans l'échappement et facilite la transformation à haute température des NOX en gaz non polluants.

Un capteur en sortie de Silencieux SCR permet d'informer le boîtier électronique moteur de la transformation des gaz polluants en azote et en eau.

Un réchauffeur, placé dans le réservoir, évite à l'ADblue de geler.

Un filtre, placé à proximité de la pompe, filtre les impuretés contenues dans l'ADblue.

AdBlue

L'AdBlue (nom déposé) est une solution liquide d'urée et d'eau dont la composition est fixe et précisée par la norme DIN 70700 : principalement 32,5% d'urée et 67,5% d'eau.

A une température d'environ 200°C l'urée dégage de l'ammoniac sous forme de gaz. C'est cet ammoniac qui permet la réaction chimique dans le catalyseur : **la réduction**. Cette réaction chimique est utilisée depuis les années 1980-1990 dans les centrales électriques au fioul, pour réduire les émissions d'oxydes d'azote NOx

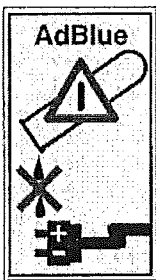
La solution AdBlue gèle à -11°C. Le stockage est recommandé en réservoirs enterrés. C'est aussi la raison pour laquelle plusieurs dispositifs de réchauffage sont prévus sur tous les véhicules Euro 4 Renault Trucks.

Tout écoulement d'AdBlue se traduit par un dépôt cireux après évaporation de l'eau. L'AdBlue et ses dépôts sont 100% biodégradables. Le nettoyage se fait à l'eau.

Consignes de sécurité

L'AdBlue est non explosif et non toxique. En revanche les dépôts cristallisés sont corrosifs. Laver tous les dépôts à l'eau pour éviter les risques de dégradation visuelle, voire de corrosion sur le châssis.

Pour le véhicule



Contamination des connecteurs avec de l'urée :

En cas d'intervention sur les composants du système urée et de déconnection des tuyaux d'AdBlue, protéger les connecteurs électriques des contaminations éventuelles avec de l'AdBlue.

- contamination avec de l'AdBlue sur un connecteur fermé : RINCER à l'eau.
- Contamination avec de l'AdBlue sur un connecteur ouvert -> CHANGER le connecteur.

Contamination des plastiques en zone chaude avec de l'urée :

Ne pas verser de l'urée sur des éléments en plastique dans des zones à températures élevées.

Risque de vieillissement accéléré du plastique.

Rincer immédiatement avec de l'eau les zones contaminées.

Pour l'homme :

Pas de danger sauf en cas de contact prolongé ou il pourrait se produire irritations ou brûlures.

En cas de contact avec la peau, lavage à l'eau. Gants lunettes et vêtements de protections sont conseillés en cas de risque de projection.

En cas de contact avec les yeux, lavage abondant à l'eau. Consulter un ophtalmologiste.

En cas d'incendie, dégagement **de vapeurs d'ammoniac à partir de 80°C**, porter un masque de respiration autonome.

Ne pas démarrer le véhicule sans AdBlue dans le réservoir. Il faut un minimum de 7 litres dans le réservoir (12 litres pour un réservoir de 125 litres).

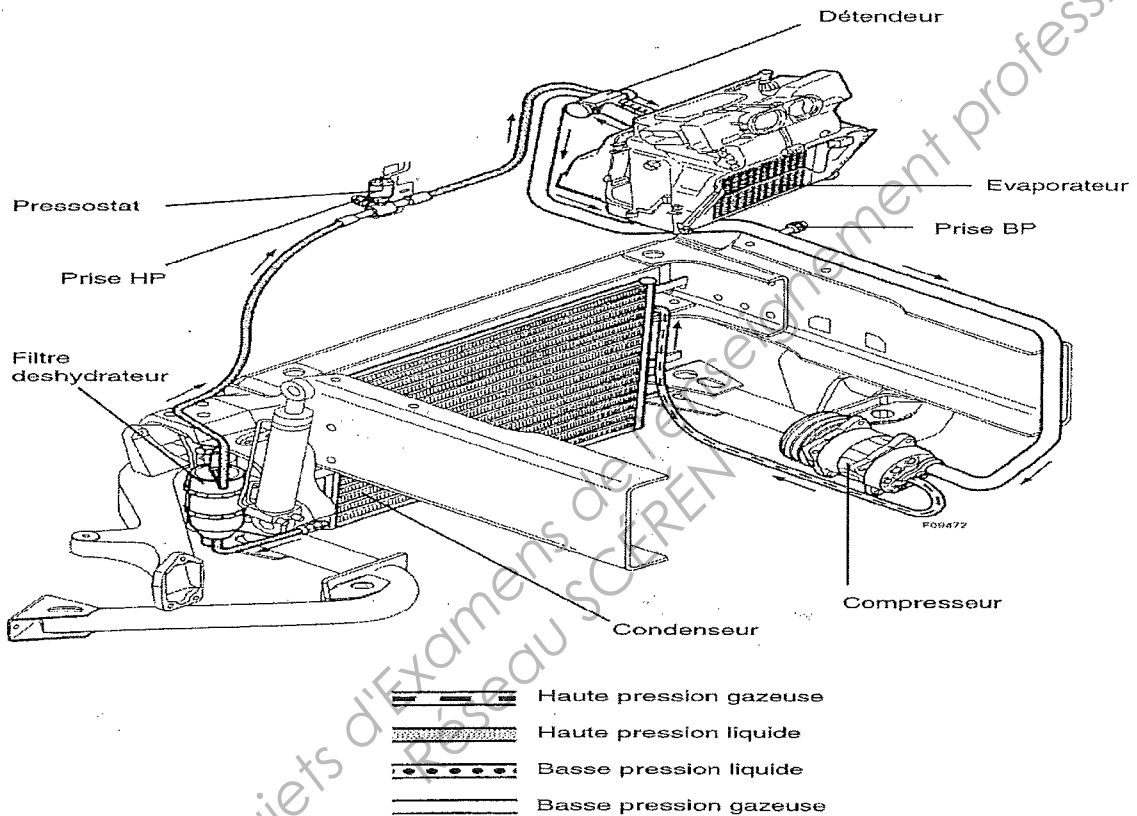
Risque de détérioration de l'injecteur.

EXAMEN : CAP Maintenance des véhicules automobiles - Option : Véhicules Industriels	Ressources
Epreuve : Analyse fonctionnelle et technologique	Page 11 sur 12

9. LE SYSTEME DE CLIMATISATION

Caractéristiques

Fluide frigorigène	R 134 A
Quantité de fluide contenue dans le système	1.200 KG



Valeurs du circuit haute pression

Valeur du circuit basse pression

