

# C.A.P. Mécanicien en Maintenance de Véhicules

## B.E.P Maintenance de Véhicules Automobiles

Option A : Véhicules particuliers

**EP 1-2**

COMMUNICATION TECHNIQUE

# DOCUMENTS RESSOURCES

Groupement inter académique	EXAMEN : MAINTENANCE DE VEHICULES AUTOMOBILES	1016 1003	EP1-2	2001
	EPREUVE : EP 1 - Communication technique			
	Coefficient :	Durée : 2H30		
	DOCUMENT RESSOURCE			0/6

# LE SYSTEME D'INJECTION DIRECTE POUR MOTEUR DIESEL (COMMON RAIL)

## AVANT-PROPOS

Les exigences en matière d'augmentation des performances et de réduction du bruit, de la pollution et de la consommation qui seront demandées aux moteurs DIESEL des années 2000 ont conduit à rechercher des solutions dans l'injection directe, en employant un système plus performant que les pompes d'injection haute pression utilisées actuellement.

Cet objectif est atteint grâce à l'ensemble de gestion de l'injection appelé «Common Rail», dont le principe rappelle celui de l'injection séquentielle des moteurs à essence, mais qui utilise la très haute pression commandée électroniquement. C'est un produit de la société Robert BOSCH qui doit équiper une grande partie de la nouvelle famille de moteurs Diesel

Ce système apporte une diminution de la consommation de 20 % par rapport à la génération précédente, tout en améliorant l'agrément de conduite grâce à un couple supérieur de 50% à bas régime et 25% de puissance en plus, avec une réduction significative des vibrations et des bruits.

## PRINCIPE

Une pompe haute pression entraînée par le moteur alimente en permanence une réserve de gazole sous haute pression : le «Rail», ou rampe d'alimentation.

La rampe est reliée par des tubes à tous les injecteurs.

L'ouverture de chaque injecteur est commandée par une électrovanne deux voies intégrée.

Un calculateur gère, en fonction des paramètres moteur :

- la pression dans la rampe,
- le débit de la pompe,
- le temps d'ouverture et le phasage (Avance) de chaque injecteur.

Le système «Common Rail» permet, pour chaque injecteur, plusieurs injections sur un cycle moteur :

- une injection pilote, ou pré-injection,
- une injection principale,
- une post-injection (Cas des dépollutions sévères à venir, telles que «Euro 2000»).

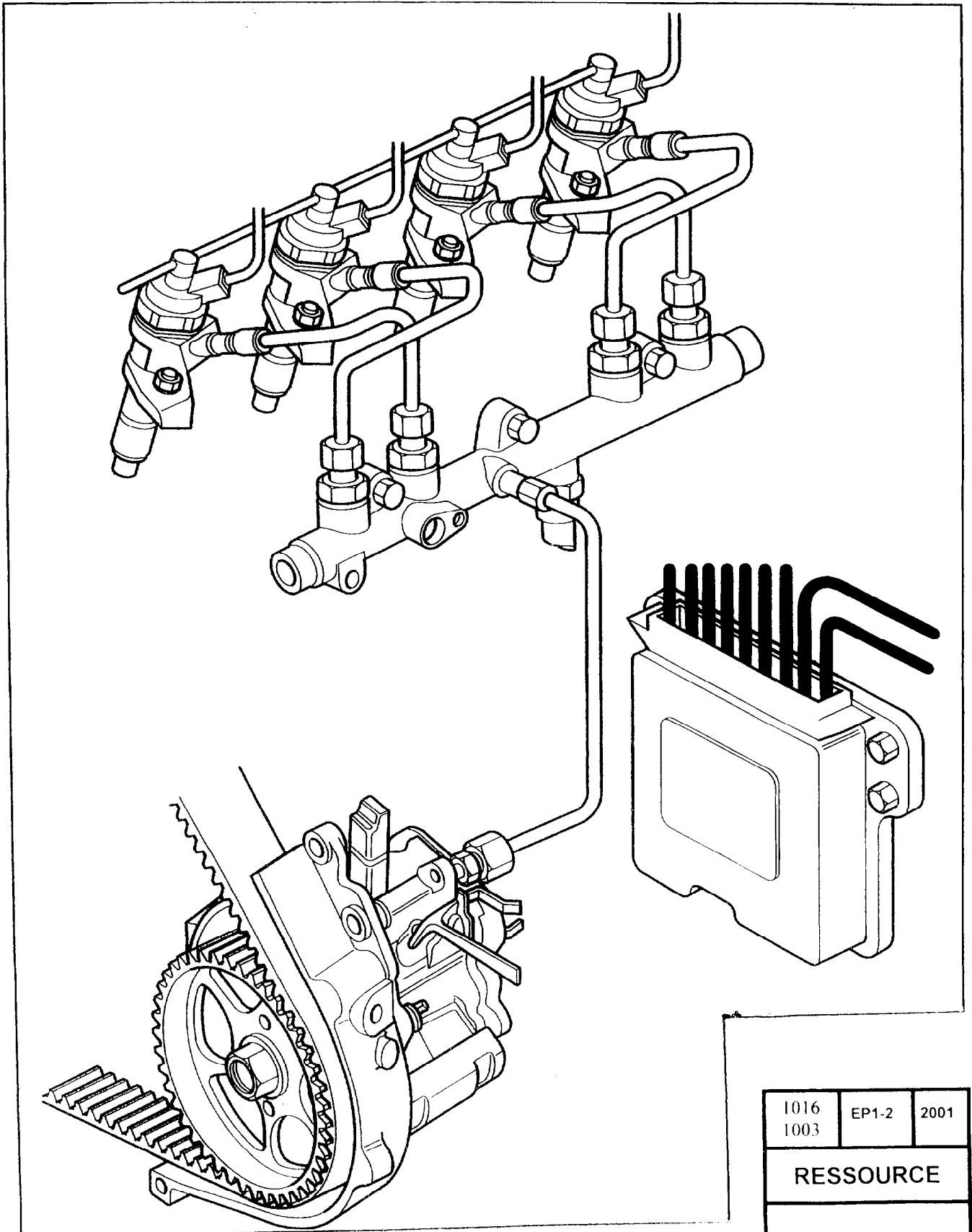
Le faible temps imparti à l'injection pilote, et suivant équipement, à la post-injection, nous amène à découvrir une nouvelle unité : la microseconde ( $\mu s$ ) mille fois plus petite que la milliseconde.

1016 1003	EP1-2	2001
RESSOURCE		
1/6		

# LE SYSTEME D'INJECTION DIRECTE POUR MOTEUR DIESEL (COMMON RAIL)

Le «COMMON RAIL»

MISE EN SITUATION



1016 1003	EP1-2	2001
RESSOURCE		
2/6		

## NOMENCLATURE

- 1 - Calculateur de contrôle moteur.
- 2 - Préfiltre.
- 3 - Pompe de gavage basse pression
- 4 - Filtre principal avec décanteur d'eau.
- 5 - Réchauffeur.
- 6 - Refroidisseur.
- 7 - Pompe haute pression à trois pistons radiaux.
- 8 - Commande de désactivation du troisième piston.
- 9 - Régulateur de pression.
- 10 - Rampe d'alimentation (ou «rail»)
- 11 - Capteur de pression.
- 12 - Capteur de température gazole.
- 13 - Injecteurs à commande électrique.
- 14 - Capteur de position de pédale d'accélérateur.
- 15 - Capteur de régime.
- 16 - Capteur de référence cylindre.
- 17 - Informations provenant de différents capteurs :
  - le capteur de pression de suralimentation,
  - le capteur de masse d'air (débitmètre à film chaud),
  - le capteur de température d'eau,
  - le capteur de température d'air d'admission,
  - le capteur de pédale de freins,
  - le capteur de pédale d'embrayage,
  - le capteur de vitesse véhicule,
  - anti-démarrage électronique,
  - autres fonctions suivant équipement (B.V.A...).
- 18 - Commande des actionneurs, systèmes annexes et interfaces avec d'autres systèmes :
  - pression de turbo,
  - pré-post chauffage,
  - système E.G.R. en boucle fermée,
  - gestion chauffage additionnel,
  - compresseur de réfrigération,
  - autres fonctions suivant équipement.

1016 1003	EP1-2	2001
<b>RESSOURCE</b>		
3/6		

# LE SYSTEME D'INJECTION DIRECTE POUR MOTEUR DIESEL (COMMON RAIL)

## DESCRIPTION-FONCTIONNEMENT PARTIE HYDRAULIQUE

### LA POMPE DE GAVAGE

Elle est intégrée au module de puisage placé dans le réservoir, et aspire au travers d'un préfiltre (seuil de filtration de 300  $\mu\text{m}$ ).

Son débit est de 200 litres/heure pour une pression maxi de 2,5 bars.

### LE FILTRE PRINCIPAL

Il participe activement à la protection du système (Seuil de filtration : 5  $\mu\text{m}$  et décantation de l'eau). Il est relié aux différents circuits par des raccords encliquetables. Il est muni à son entrée d'un élément thermostatique qui dérive, à froid, une fraction du combustible (gazole) provenant de la pompe de gavage vers le réchauffeur placé sur le moteur. Le filtre est muni d'un régulateur basse pression taré à  $1,25 \pm 0,25$  bars.

- Élément filtrant.
- Élément thermostatique.
- Régulateur de basse pression.
- Robinet de purge de l'eau décantée.
- Boîtier de sortie d'eau
- Entrée filtre.
- Départ vers boîtier de sortie d'eau
- Entrée gazole réchauffé.
- Sortie vers pompe haute pression.
- Retour réservoir.

L'élément thermostatique est formé d'une rondelle bilame qui se déforme en fonction de la température du combustible :

### LE RECHAUFFEUR DE GAZOLE

Il est situé dans le boîtier de sortie d'eau sur la culasse. Il réchauffe la fraction de gazole que l'élément thermostatique du filtre laisse circuler.

### LE REFROIDISSEUR DE GAZOLE

Les hautes pressions régnant dans le circuit provoquent un fort échauffement du combustible, ce qui influe sur sa viscosité et la sécurité de fonctionnement.

Un refroidisseur, fixé sous la carrosserie, est placé sur la canalisation de retour pour le refroidir en amont du réservoir.

Il est formé d'un serpentín métallique soudé sur une tôle «persiennée» pour augmenter les surfaces d'échange.

1016 1003	EP1-2	2001
RESSOURCE		
4/6		

# EQUIPEMENT DIESEL

## Propreté

---

### CONSIGNES DE PROPETE A RESPECTER IMPERATIVEMENT LORS D'UNE INTERVENTION SUR LE SYSTEME D'INJECTION DIRECTE HAUTE PRESSION

#### Risques liés à la pollution

Le système est très sensible à la pollution. Les risques induits par l'introduction de pollution sont :

- l'endommagement ou la destruction du système d'injection à haute pression,
- le grippage ou la non étanchéité d'un élément.

Toutes les interventions après-vente doivent être réalisées dans de très bonnes conditions de propreté. Avoir réalisé une opération dans de bonnes conditions de propreté signifie qu'aucune impureté (particules de quelques microns) n'a pénétré dans le système au cours de son démontage ou dans les circuits par les raccords de carburant.

Les principes de propreté doivent s'appliquer depuis le filtre jusqu'aux injecteurs.

#### QUELS SONT LES ELEMENTS QUI POLLUENT ?

Les éléments qui polluent sont :

- les copeaux métalliques ou plastiques,
- la peinture,
- les fibres :
  - de carton,
  - de pinceau,
  - de papier,
  - de vêtement,
  - de chiffon.
- les corps étrangers tels que les cheveux,
- l'air ambiant,
- etc...

**ATTENTION** : il est impossible de nettoyer le moteur au nettoyeur haute pression au risque d'endommager la connectique. De plus, l'humidité peut stagner dans le connecteur et créer des problèmes de liaison électrique.

#### CONSIGNES A RESPECTER AVANT TOUTE INTERVENTION SUR LE SYSTEME D'INJECTION

- S'assurer qu'on possède les bouchons des raccords à ouvrir (sac de bouchons vendu au Magasin Pièces de Rechange référence 77 01 206 381).  
Les bouchons sont à usage unique. Après utilisation, les bouchons doivent être jetés (une fois utilisés, ils sont souillés, un nettoyage ne suffit pas pour les rendre réutilisables).  
Les bouchons non utilisés doivent être jetés.
- S'assurer qu'on possède des sacs plastique qui ferment plusieurs fois de manière hermétique, pour le stockage des pièces qui y seront déposées. Il y a moins de risque que les pièces ainsi stockées soient soumises aux impuretés. Les sacs sont à usage unique, une fois utilisés, ils doivent être jetés.
- S'assurer qu'on possède des lingettes de nettoyage ne peluchant pas (lingettes référencées 77 00 211 707 à la SODICAM). L'utilisation de chiffon ou de papier classique pour nettoyer, est interdite. En effet, ceux-ci peluchent et peuvent polluer le circuit de carburant du système. Chaque lingette ne peut être utilisée qu'une fois.

1016 1003	EP1-2	2001
RESSOURCE		
5/6		

# EQUIPEMENT DIESEL

## Propreté

---

### CONSIGNES DE NETTOYAGE A RESPECTER AVANT TOUTE OUVERTURE DU CIRCUIT DE CARBURANT

- Utiliser lors de chaque intervention du diluant neuf (un diluant usagé contient des impuretés). Le verser dans un récipient ne contenant pas d'impuretés.
- Utiliser lors de chaque intervention un pinceau propre et en bon état (le pinceau ne doit pas perdre ses poils).
- Nettoyer à l'aide du pinceau et du diluant les raccords à ouvrir.
- Souffler à l'air comprimé les parties nettoyées (outils, établi ainsi que les pièces, raccords et zone du système d'injection). Vérifier qu'il ne reste pas de poils de pinceau.
- Se laver les mains avant et durant l'intervention si nécessaire.
- Lors de l'utilisation de gants de protection, recouvrir les gants en cuir par des gants en latex (disponibles à la SODICAM).

### CONSIGNES A RESPECTER PENDANT L'INTERVENTION

- Dès que le circuit est ouvert, boucher impérativement les ouvertures pouvant laisser pénétrer la pollution. Les bouchons à utiliser sont disponibles au Magasin Pièces de Rechange. Ils ne doivent en aucun cas être réutilisés.
- Refermer la pochette hermétiquement, même s'il faut la ré-ouvrir peu de temps après. L'air ambiant est un vecteur de pollution.
- Tout élément du système d'injection déposé doit, après avoir été bouché, être stocké dans un sac plastique hermétique.
- Après l'ouverture du circuit, l'usage de pinceau, de diluant, de soufflette, d'écouvillon, de chiffon classique est strictement interdit. En effet ces éléments sont susceptibles de faire pénétrer dans le système des impuretés.
- En cas de changement d'un élément par un neuf, ne le sortir de son emballage que lors de sa mise en place sur le véhicule.

1016 1003	EP1-2	2001
RESSOURCE		
6/6		