



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

Session 2011

EP1.1

TECHNOLOGIE DE LA CONDUITE D'UN VEHICULE

DOSSIER RESSOURCES

Pages : 1/8 à 8/8

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

National	SESSION 2011	Série 1	RESSOURCES	TIRAGE
Examens : BEP CONDUITE ET SERVICES DANS LE TRANSPORT ROUTIER			Code examen : BEP : 31101	
Epreuve : EP1 Technologie			Durée totale: 4 H 00	Coef. : BEP 3
Partie EP1.1 : Technologie de la conduite et du véhicule			Durée: 2 h 00	Page de garde

Moteur Telligent® MERCEDES-BENZ Type OM 501 LA Euro5 440 ch

Moteur : évolution technologique pour répondre aux nouvelles normes anti-pollution Euro 5.
Solution développée par Mercedes-Benz: BlueTec® basé sur une technologie diesel SCR (Selective Catalytic Reduction)
Moteur à combustion haute performance garantissant une réduction des rejets de particules.
Système de gestion moteur Telligent® entièrement électronique (régulateur moteur et régulateur de marche).
Injection directe par pompes unitaires régulées électroniquement (P.L.D.).
Moteur diesel 6 cylindres en V à 90° / suralimenté par un turbocompresseur.
4 soupapes par cylindre.
Alésage / course / cylindrée : 130 mm / 150 mm / 11 946 cm³.
Puissance fiscale : 32 CV.
Taux de compression : 18,5.
Fonction Tempomat/TempoSet.
Refroidissement de l'air d'admission par un échangeur air-air.
Refroidissement du moteur par circuit d'eau et radiateur.
Graissage par circulation d'huile sous pression avec échangeur de température.
Capacité en huile (avec filtre) : 32 l.
Capacité en eau : 41 l.

Puissance

320 kW (435 ch) à 1800 tr/min.

Couple maximal

210 daN.m à 1080 tr/min.

BlueTec®

L'additif AdBlue garantit la transformation des oxydes d'azote dans le catalyseur SCR.
L'injection d'AdBlue, située après le volet du ralentisseur sur échappement est assurée par pompe électrique et doseur.
Le système OBD (On Board Diagnosis) avec contrôle des NOx, gère tous les éléments qui influent sur les émissions des gaz d'échappements, incluant notamment un capteur de mesure des NOx (oxydes d'azote) situé sur le catalyseur.
Réservoir d'AdBlue : 85 l en plastique avec circuit de réchauffage.
Catalyseur SCR (225 l) en acier inoxydable.

Embrayage

Type MF 430, monodisque à sec, commande hydraulique avec assistance pneumatique.

BEP CSTR	Session 2011	RESSOURCES
Epreuve : EP1 Technologie		Page 2/8
Partie EP1.1 : Technologie de la conduite d'un véhicule		

TRANSMISSION

Boîte de vitesses Mercedes-Benz PowerShift

Boîte de vitesses mécanique à commande entièrement automatisée avec capteur d'inclinaison pour démarrage en côte et intégrant de multiples fonctionnalités telles que les Modes : Power, Econoil, Naturoil, Débrayement, Passage direct de 1^{er} AV en 1^{er} AR.

Type G211 - 12/14/9-10 avec 2 x 6 vitesses AV et 2 x 2 AR. Commande de boîte de vitesses intelligent⁸ intégrée à un accouplement rablatable.

ROUES

AV

Pneus : 315/70 R 22,5 profil routier ou similaires.
Jantes : 9,10 x 22,5. Protection des écrous de roue.

AR

Pneus : 315/70 R 22,5 profil routier ou similaires.

PERFORMANCES

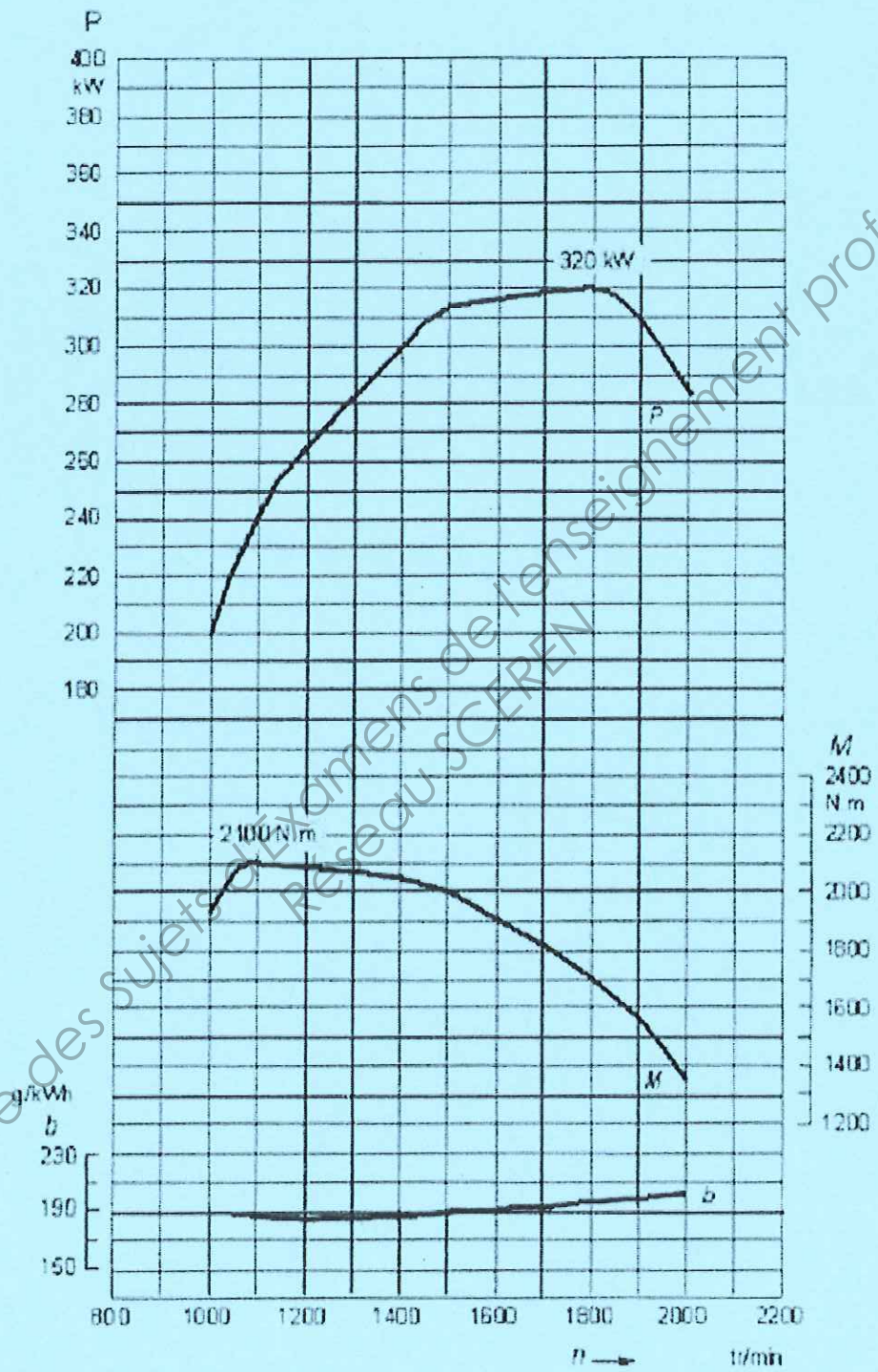
	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	AR1L	AR1R	AR2L	AR2R
Rapports de la boîte	14,93	11,67	9,02	7,06	5,63	4,40	3,39	2,65	2,05	1,60	1,28	1,00	14,93	11,67	3,39	2,65
1000 tr/min.	4,4	5,6	7,2	9,2	11,6	14,8	19,2	24,6	31,8	40,8	50,9	65,2	4,4	5,6	19,2	24,6
2200 tr/min.	9,6	12,3	15,9	20,3	25,5	32,6	42,3	54,1	70,0	89,7	112,1*	143,5*	9,6	12,3	42,3	54,1
Rampe gravie en ‰ (1)	78,3		46,7		28,6		16,6		9,5		5,3		14,3		16,6	
Rampe gravie en ‰ (1)	32,9		19,3		11,5		6,3		3,2		1,5		32,9		6,3	

(1) Valeurs calculées pour un P.T.C. de 19 000 kg. (2) Valeurs calculées pour un P.T.R. de 44 000 kg.

(*) Vitesse théorique limitée par construction à 90 km/h.

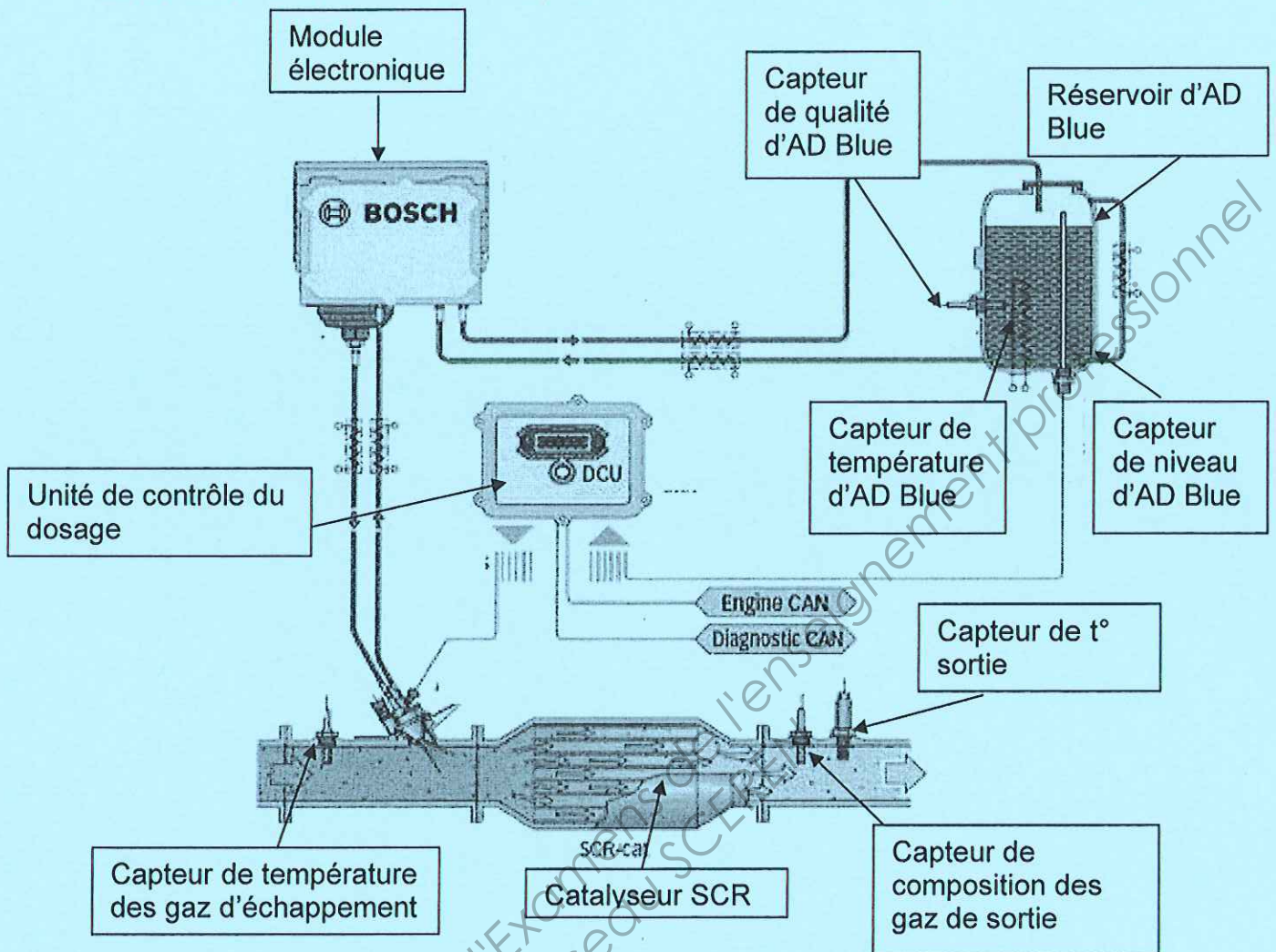
Courbe des caractéristiques du moteur OM 501 LA

Mercedes-Benz OM 501 LA - EURO 5



BEP CSTR	Session 2011	RESSOURCES
Epreuve : EP1 Technologie		Page 4/8
Partie EP1.1 : Technologie de la conduite d'un véhicule		

Schéma de fonctionnement du système SCR. (Selective Catalytic Reduction)



SCR.

Pour atteindre les performances exigées par la norme EURO 5, les constructeurs utilisent deux technologies.

Le SCR (Selective Catalytic Reduction) et l'EGR (Exhaust Gas Recirculation) avec filtre à particules.

Le principe de la technologie SCR s'appuie sur la création d'une réaction chimique à l'intérieur d'un pot catalytique, afin d'éviter la production d'oxyde d'azote. C'est là qu'un additif baptisé « AdBlue » entre en jeu. L'AdBlue est un mélange de 66,5 % d'eau et de 32,5 % d'urée, un produit chimique qui libère de l'ammoniac quand il est chauffé à une température équivalente à celle d'un moteur à explosion.

Or l'ammoniac a la propriété d'entrer en réaction avec l'oxyde d'azote en le transformant en eau et en dioxyde de carbone (CO₂).

Cependant, l'AdBlue contient beaucoup d'eau, ce qui rend son mélange préalable au carburant impossible : les systèmes d'injection modernes ne le supporteraient pas. Ce n'est donc pas un additif à proprement parler.

BEP CSTR	Session 2011	RESSOURCES
Epreuve : EP1 Technologie		Page 5/8
Partie EP1.1 : Technologie de la conduite d'un véhicule		

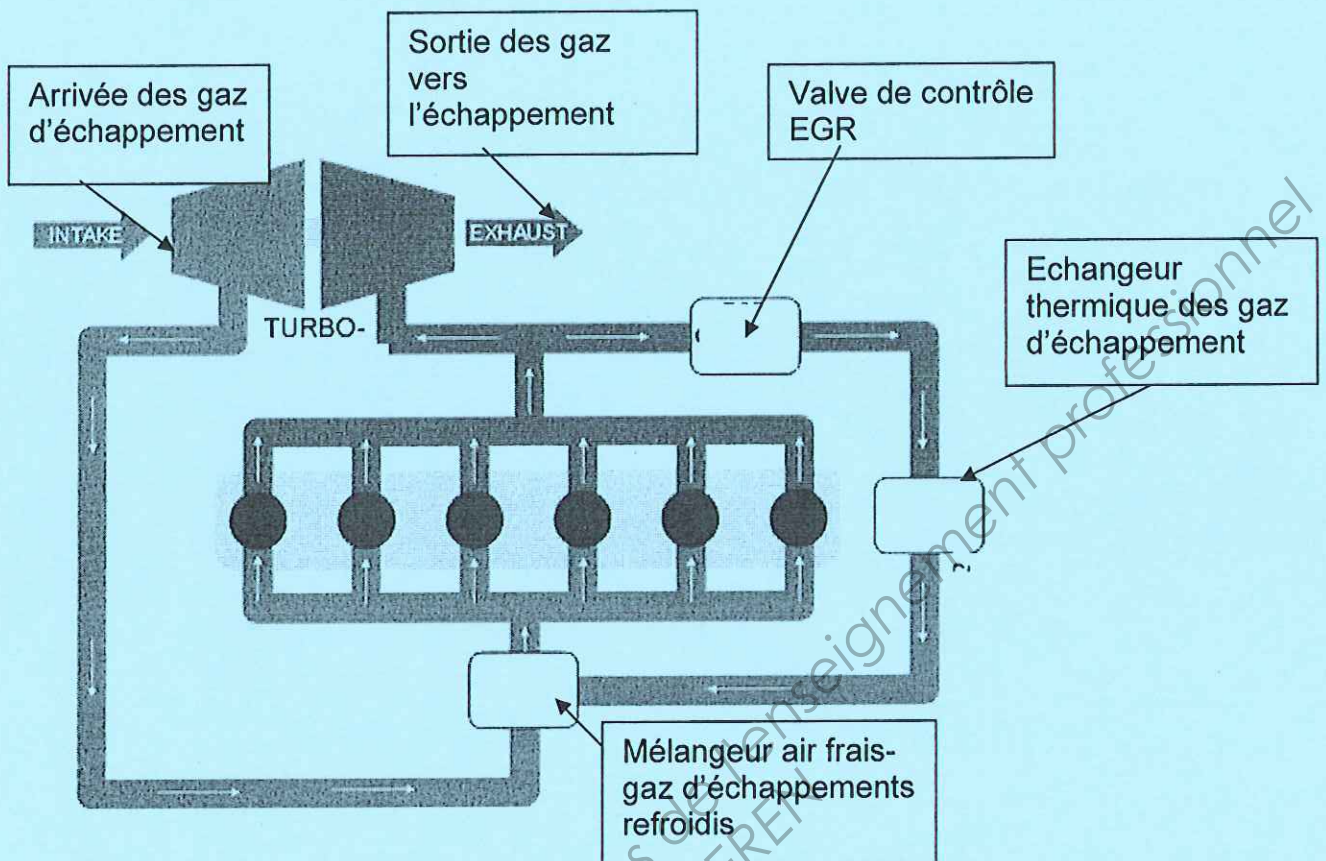
Il faut donc le stocker dans un réservoir indépendant et le conduire vers le pot catalytique par un circuit ad hoc. Placée près du moteur afin que sa chaleur libère l'ammoniac de l'AdBlue. L'arrivée du produit sera régulée par un système électronique, selon la consommation du moteur et d'autres paramètres.

C'est dans le pot catalytique que s'opérera la réaction chimique, par le mélange des gaz d'échappement et de l'ammoniac. Si l'utilisateur, roule sans AdBlue, la puissance du moteur sera automatiquement « bridée » à des valeurs très faibles permettant juste de rejoindre un point de ravitaillement. De plus, l'analyse en temps réel du contenu du réservoir d'AdBlue détectera tout produit autre versé dans ce réservoir, avec pour conséquences un bridage immédiat du moteur et un entretien coûteux de vidange et de nettoyage du système.

Aux utilisateurs de s'habituer à faire le plein de carburant et d'AdBlue, surtout sans se tromper car mettre de l'AdBlue dans le réservoir de carburant aura pour conséquence la destruction d'une bonne partie du système d'injection du moteur. Pour limiter ce risque, les pistolets de distribution d'AdBlue ont une forme qui les empêche d'être introduits dans les réservoirs de Diesel. Avec une consommation moyenne d'AdBlue située entre 4 et 5 % de la consommation de carburant, l'alimentation pourra se faire à partir de nouvelles pompes en station-service ou de simples bidons.

BEP CSTR	Session 2011	RESSOURCES
Epreuve : EP1 Technologie		Page 6/8
Partie EP1.1 : Technologie de la conduite d'un véhicule		

Schéma de fonctionnement du système E.G.R. (Exhaust Gas Recirculation)



EGR.

Le principe de l'EGR semble de prime abord beaucoup plus simple pour les utilisateurs. « Nos clients peuvent faire le plein de Diesel normal, sans avoir à prévoir des substances additionnelles », expliquent les constructeurs qui optent pour cette solution. La recirculation et le refroidissement des gaz d'échappement réduisent la température de la combustion qui diminue à son tour la formation d'oxydes d'azote dans la chambre.

L'injection haute pression sert quant à elle à diminuer la formation de particules. Les moteurs doivent aussi recevoir également un filtre à particules.. De fait, le filtre à particule fonctionne à chaud, il est donc condamné à rester au plus près de la chaleur du moteur. Il faut toutefois refroidir les gaz d'échappement avant de les réintroduire dans la chambre de combustion pour y détruire les oxydes d'azote. D'où un radiateur plus large. Le seul bémol du système est que la valve de contrôle EGR a tendance à se gripper et à s'encrasser rapidement, imposant des passages en atelier pour des réparations parfois coûteuses.

BEP CSTR	Session 2011	RESSOURCES
Epreuve : EP1 Technologie		Page 7/8
Partie EP1.1 : Technologie de la conduite d'un véhicule		

Système de freinage électronique (EBS)

(EBS : Electronic Brake System)

Le système de freinage EBS est une combinaison des systèmes suivants :

- EPB : dispositif de freinage de service électronique et pneumatique
- ABS : antiblocage des roues
- ASR : régulation antipatinage de la traction
- ESP : contrôle électronique de la stabilité

Principe de fonctionnement :

L'EBS permet une montée en pression rapide et synchronisée dans les cylindres de frein de toutes les roues ; d'où une réduction de la distance de freinage, car les cylindres sont immédiatement alimentés en pression d'air.

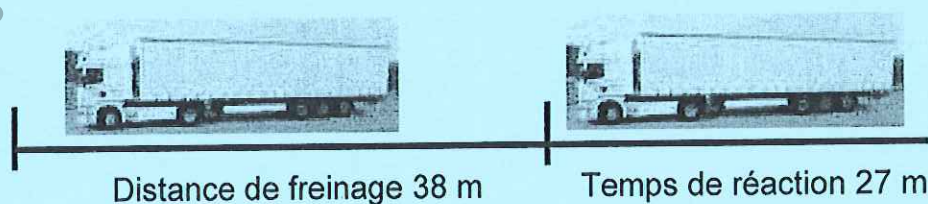
Lorsque le conducteur actionne la pédale de frein, le capteur de valeur de freinage intégré à la pédale de frein électropneumatique pilote la fonction freinage EBS. Le calculateur central prend en compte le souhait du conducteur et pilote l'électronique des modules de régulation de pression. Ces modules de pression sont placés à chaque cylindre de frein et sont alimentés constamment en air sous pression, ils intègrent des capteurs de vitesse des roues ainsi que des capteurs d'usure de garnitures.

L'EBS permet de diminuer le temps de réaction mécanique du véhicule lors du freinage. Le freinage est instantané entre l'action sur la pédale de frein et la réaction au niveau des roues car les cylindres de frein sont alimentés constamment en air sous pression.

Véhicule roulant à 90 km/h = 81 m de distance d'arrêt (sans EBS)



Véhicule roulant à 90 km/h = 65 m de distance d'arrêt (avec EBS)



Avantages :

- Contrôle d'usure des garnitures (+20% d'utilisation)
- Freinage synchronisé sur toutes les roues (véhicule moteur et véhicule remorqué)
- Système couplé avec les ralentisseurs (suivant la pression sur la pédale les ralentisseurs rentrent en action en premier)

Nota : il est interdit d'atteler un véhicule remorqué équipé de l'EBS avec un véhicule moteur sans au minimum l'ABS.

BEP CSTR	Session 2011	RESSOURCES
Epreuve : EP1 Technologie		Page 8/8
Partie EP1.1 : Technologie de la conduite d'un véhicule		