

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2007

Option(s) D. : **MOTOCYCLES**

Nature de l'épreuve : **E 2 : Épreuve technologique**
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

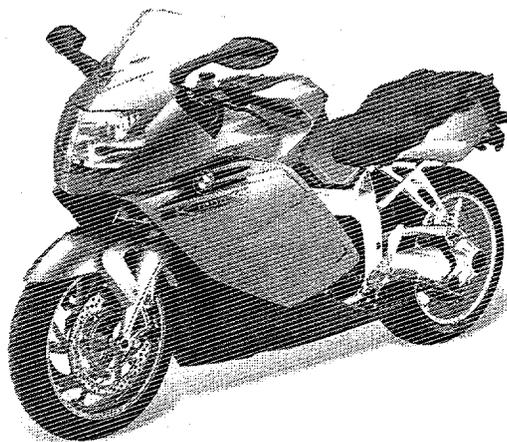
Le système de suspension électronique ESA de la BMW K 1200 S

DOSSIER RESSOURCE

Dossier Ressource :

DR 1 / 12 à DR 12 / 12

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : Motocycles	Session : 2007	
Spécialité : M.V.A.	0706-MV M T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Epreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		



MISE EN SITUATION

En tant que nouveau modèle, grâce à ses nombreuses solutions techniques innovantes, la BMW K 1200 S est la pionnière dans le segment des sportives. Légère, maniable et performante, elle se place dans une nouvelle dimension. Toute la technologie moteur BMW est présente (multiplexage par Bus CAN, calculateur moteur 32 bits, injection électronique, détecteur de cliquetis, catalyseur 3 voies), sans oublier la suspension arrière à amortissement piloté électroniquement et la fourche type Hossack à guidage par parallélogramme et amortisseur séparé, une première mondiale en moto.

RAISON D'ÊTRE DES SYSTEMES

Le multiplexage

Les avantages du multiplexage des boîtiers de commande grâce à la technologie CAN Bus. Tous les boîtiers de commande forment un réseau qui permet d'échanger et de traiter des données. Cette technologie procure une réduction de poids tout en permettant une fonctionnalité et une compacité beaucoup plus grandes.

Le Duolever

Son principal atout est de concilier des exigences contradictoires. D'une part, il rend possible un grand empattement, qui permet à son tour une tenue particulièrement stable à vitesse soutenue, d'autre part, il se distingue par une plus grande agilité, pour encore plus de plaisir à enrouler les virages. La construction à deux bras longitudinaux désolidarise le guidage de la roue avant et la fonction de suspension. Résultat : des réponses très spontanées, une grande rigidité de la fourche et un effet anti-plongée quasi constant sur toute la course du débattement. Par ailleurs, l'angle de tête de fourche de 61° profite à la maniabilité de la moto. Avantages pour le pilote : une direction communicative, un comportement très dynamique et une efficacité optimale au freinage.

Suspension à réglage électronique ESA

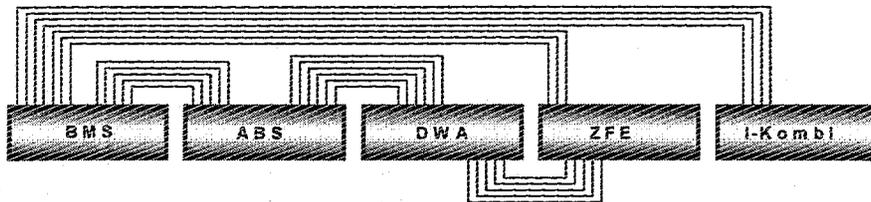
Jusqu'à présent, les changements dans la qualité du revêtement routier, les variations de la charge transportée et le style de pilotage de chacun exigeaient beaucoup de doigté pour procéder manuellement au réglage de la partie cycle. En effet, régler la caractéristique de l'amortissement et la précontrainte du ressort de manière optimale requiert un grand savoir-faire. La BMW K 1200 S relegate le réglage manuel aux oubliettes grâce au réglage électronique de la suspension innovant ESA (Electronic Suspension Adjustment). Tous les réglages sélectionnés apparaissent immédiatement sur le nouvel écran plat au tableau de bord.

Le multiplexage consiste à faire circuler une multitude d'informations entre différents calculateurs avec le moins de fils possibles. Les informations sont véhiculées sous forme numérique.

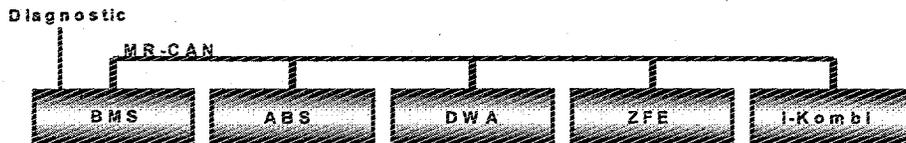
Chaque calculateur conserve ces informations principales afin que le système soit autonome en cas d'altération des données (Bus).

Notions de base sur le CAN - BUS

Interconnexion d'un réseau de bord conventionnel



Interconnexion d'un réseau de bord avec CAN-Bus



Avant toute intervention électrique sur un véhicule multiplexé et suivant les opérations à réaliser, il faut appliquer des procédures :

- Débranchement de la batterie (il faut attendre que les communications soient interrompues (2 minutes).
- Il est formellement déconseillé de procéder à des essais de calculateur.
- L'échange de calculateur nécessite souvent l'utilisation d'un appareil de diagnostic afin de paramétrer les fonctions sur le véhicule et appairer les systèmes.

L'emploi de lampe témoin, voltmètre analogique pour contrôler une liaison multiplexée communicante est à proscrire (consommation de courant entraînant un défaut de ligne). Un contrôle du Bus (présence de signaux) peut être réalisé avec un multimètre numérique, un oscilloscope ou un testeur spécifique pour le multiplexage.

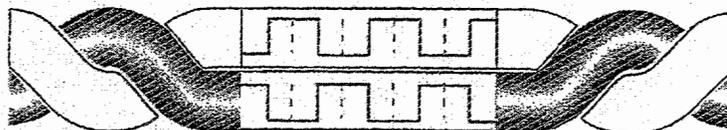
Les liaisons entre les calculateurs (Bus) sont réalisées avec du câble électrique (bifilaire) torsadé. Cette stratégie de câblage permet à la mutuelle induction de chaque fil de s'auto annuler. La fibre optique est principalement utilisée en automobile pour transmettre des informations multimédia. Le volume de transmission de données, de paroles et d'images augmente sans cesse.

Le Bus utilisé en format CAN est constitué de deux fils désignés par CAN-H et CAN-L. Les signaux sont complémentaires l'un de l'autre.

Le BUS est le support physique de transmission des données. Il véhicule les informations d'un calculateur à l'autre.

Deux fils servent à véhiculer les informations.

Les deux informations sont complémentaires.

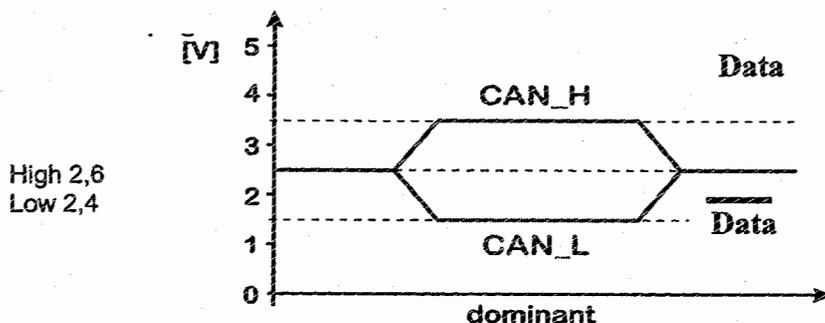
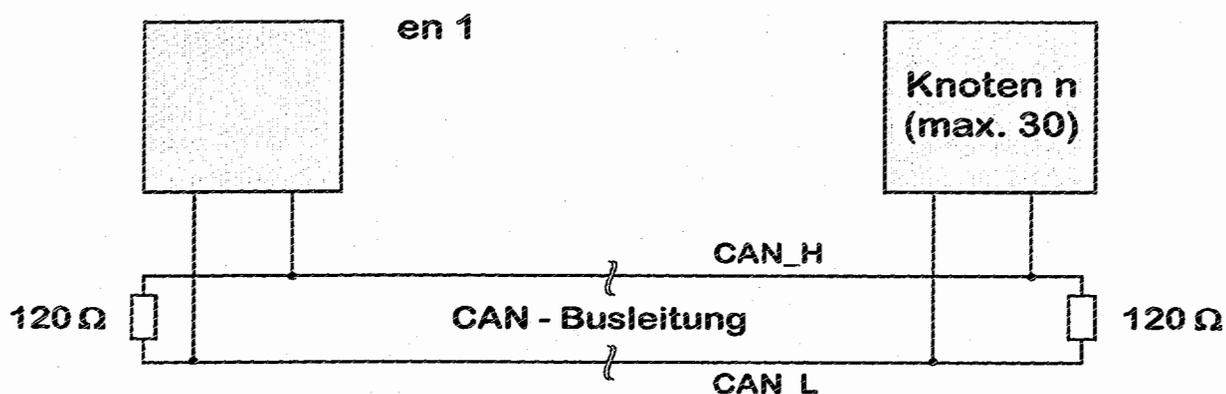


Cette stratégie de câblage permet :

- d'éliminer une partie des parasites (entrants et sortants de la paire).
- de conserver le dialogue en cas de rupture de l'un des deux fils.

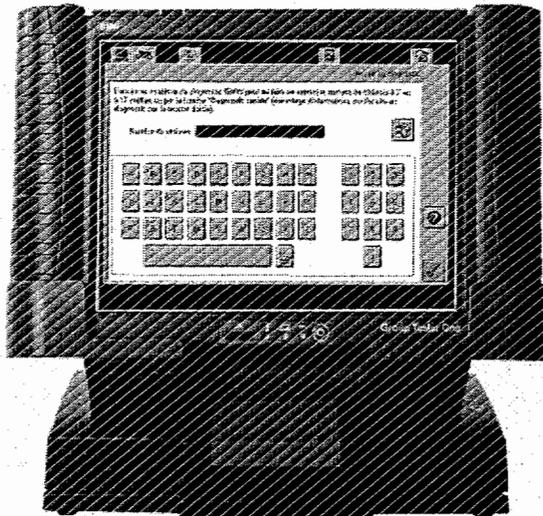
LE PROTOCOLE CAN (Controller Area Network)

les deux informations sont : CAN H (hight) et CAN L (low)



High : Haut Low : Bas

Système de diagnostic BMW Groupe Tester One (GT1)



Le GT1 est prévu pour son utilisation dans les ateliers de motos. En étant raccordé à la moto par KOMET, il assiste le mécanicien dans la recherche et la localisation des pannes ainsi que dans les mesures techniques nécessaires au diagnostic. Ce chapitre décrit tous les composants du GT1.

Utilisation stationnaire et mobile

Vous pouvez utiliser le GT1 de façon stationnaire ou mobile.

- En **mode stationnaire**, le boîtier de commande est logé dans une station d'accueil où il reçoit sa tension d'alimentation.
- En **mode mobile**, le boîtier de commande n'est pas couplé à la station d'accueil et est alimenté par sa propre batterie ou depuis le réseau de bord de la moto par un câble adaptateur. La batterie intégrée vous permet d'utiliser le boîtier de commande pendant env. 2,5 heures.

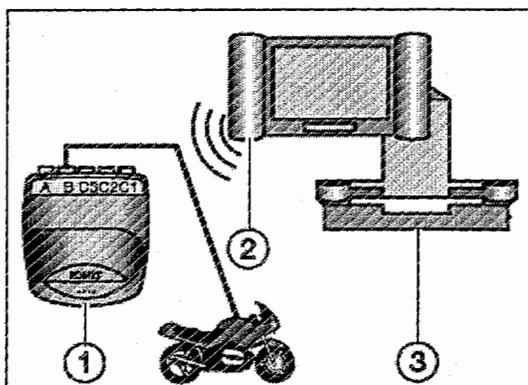


Figure 3-3 Liaison radio entre KOMET et le boîtier de commande

- 1 KOMET
- 2 Boîtier de commande
- 3 Station d'accueil avec support du boîtier de commande

Liaison radio entre KOMET et le boîtier de commande. Le boîtier de commande peut être utilisé de façon stationnaire ou mobile.

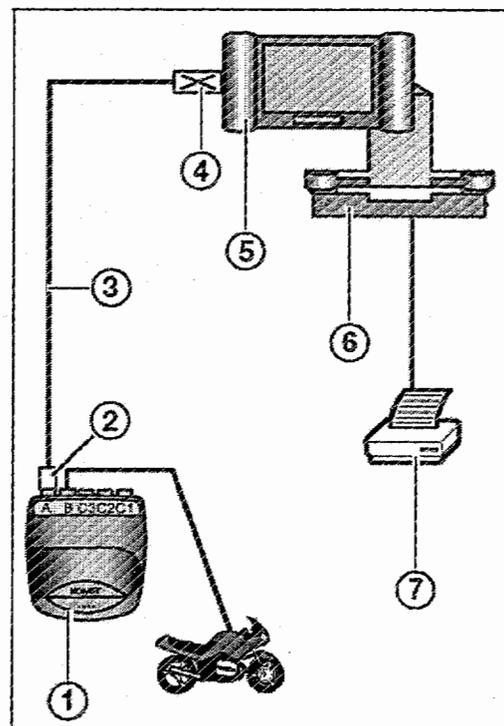


Figure 3-14 Liaison par câble entre KOMET et boîtier de commande

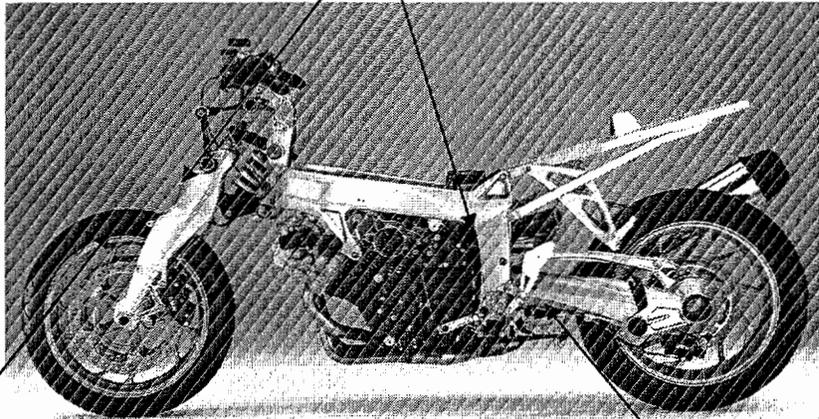
- 1 KOMET
- 2 Adaptateur LAN KOMET
- 3 Câble LAN
- 4 Adaptateur LAN boîtier de commande (croisé)
- 5 Boîtier de commande
- 6 Station d'accueil avec support du boîtier de commande
- 7 Imprimante (en option)

Dans ce mode de liaison, la KOMET 1 et le boîtier de commande 5 sont directement reliés par le câble LAN 3.

Le chassis

Chassis à réglage électronique ESA
(Electronic Suspension Adjustment)

- Contrôle via écran d'infos
- Réglage possible en roulant



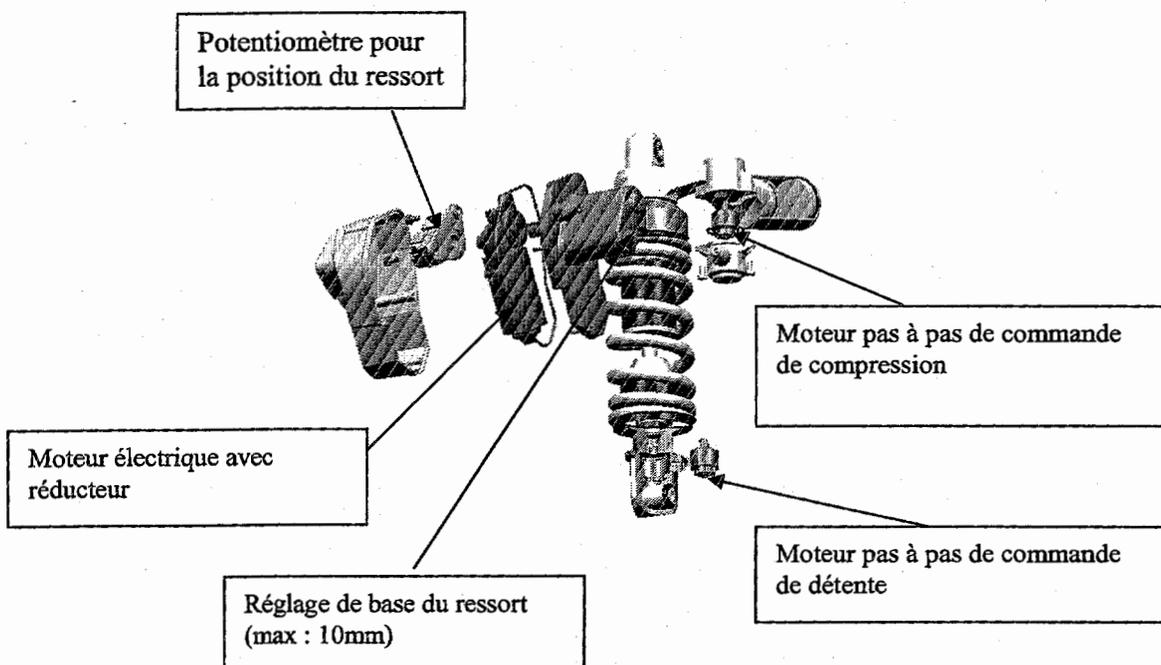
Duolever avec deux bras
longitudinaux

Paralever :

- Bras arrière coulé
- Bras anti couple supérieur

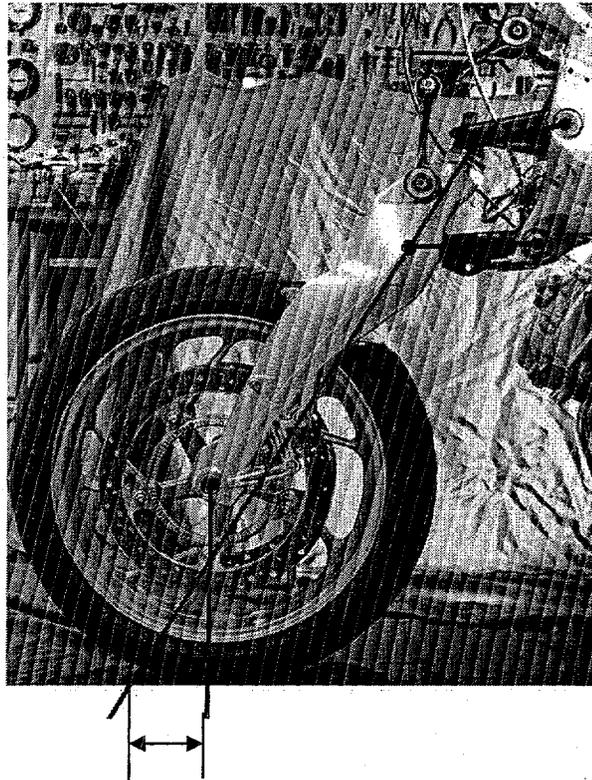
Composant ESA du combiné ressort amortisseur

Le réglage de la précontrainte du ressort est effectué par un moteur électrique avec un réducteur. Un potentiomètre capte la position pour l'affichage. Le boîtier électronique détermine les lois d'amortissement en fonction de paramètres optimum à l'aide de petits moteurs pas à pas montés sur les amortisseurs.

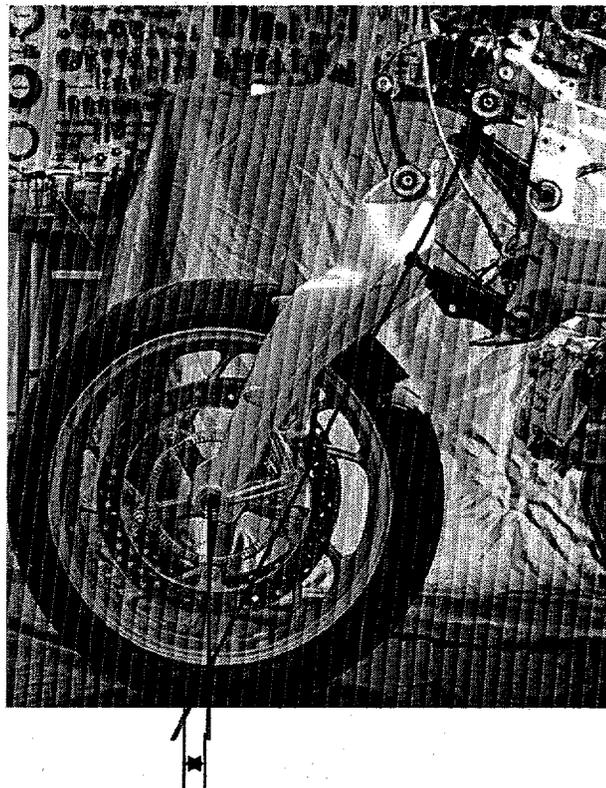


Chaque phase de conduite (accélération, freinage, prise d'angle) entraîne une modification de la géométrie de la moto.

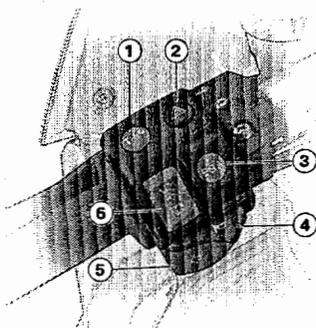
Variation de la géométrie en accélération



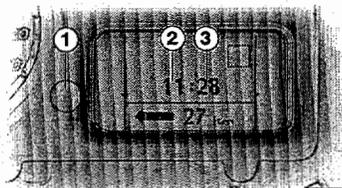
Variation de la géométrie en freinage



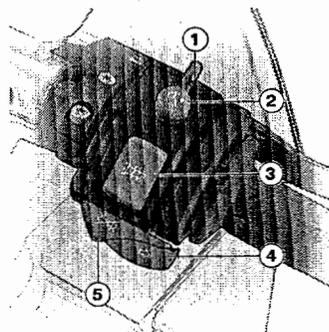
Centrale de commande



1. Touche Tripmaster-
2. Cde warning
3. Touche ESA
4. Avertisseur
5. Clignotants gauche
6. Inverseur code /phare



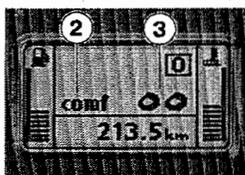
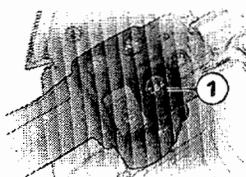
Réglage horloge via touche 1



1. Arrêt d'urgence
2. Démarreur
3. Chauffage poignée
4. Clignotant droit
5. Rappel clignotant

Appeler réglages

Mettre contact d'allumage
Activer brièvement la touche (1)



(2) Amortissement réglé
(3) Préréglage ressort
L'affichage s'éteint automatiquement
(après environ 2 secondes)

Réglage précharge ressort (3)

Possible uniquement à l'arrêt moteur tournant

Activer la touche (1) une fois
plus d'une seconde



Mode solo



Mode solo avec bagages



Avec passager (+ bagages)

Réglage amortissement (2)

Possible en roulant

Activer brièvement la
touche (1)



Comfort: amortissement souple



Normal: amortissement moyen



Sport: amortissement dur

Le réglage est pris en compte automatiquement lorsque la touche (1) n'est plus activée et l'affichage éteint

Réglage de la charge

A l'arrêt, moteur tournant, le pilote peut régler la précontrainte du ressort en fonction de la charge transportée (solo, solo avec bagages ou duo avec bagages) en appuyant simplement sur un bouton.

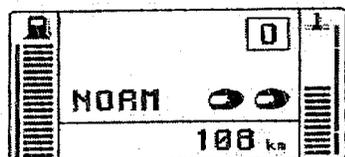
Réglage des caractéristiques d'amortissement

Le réglage électronique de la suspension ESA permet au pilote, tout en roulant, d'adapter de manière optimale la partie cycle à son style de pilotage et à l'état du revêtement. Et ce, le plus simplement du monde, en appuyant sur un bouton. Le pilote a le choix entre trois réglages (normal, confort et sport) pour les amortisseurs avant et arrière. Les caractéristiques des amortisseurs, en détente à l'avant, en détente et en compression à l'arrière, se règlent automatiquement. Un réglage manuel ne s'avère plus nécessaire.

Tenue de route toujours optimale

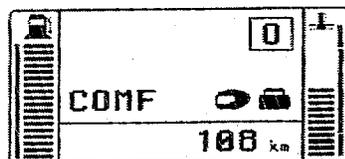
De manipulation facile, le système ESA permet un réglage optimal de la partie cycle, d'où un gain décisif en matière de sécurité et de confort.

réglages



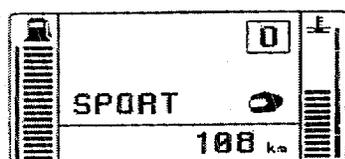
ESA réglage normal :

Le réglage pour toutes les situations de pilotage.
Ex : compression réglée pour rouler en duo avec ou sans bagages



ESA réglage confort :

Pour la balade décontractée.
Ex : compression réglée pour rouler en solo avec des bagages



ESA réglage sport :

Pour une perception directe de la route en pilotage sportif.
Ex : compression pour rouler en solo

Légende

S9070	Commodo Gauche	Left multi-function switch
S9083	Arret d'urgence	Emergency stop switch
S9084	Contacteur de démarrage	Starter switch
S9091	Contacteur d'embrayage	Clutch switch
S9093	Contacteur de béquille latérale	Side-stand switch
S9095	Contacteur de pression d'huile	Oil pressure switch
T9506	Bobine (Cyl 1)	Direct ignition coil (Cylinder 1)
T9507	Bobine(Cyl 2)	Direct ignition coil (Cylinder 2)
T9508	Bobine (Cyl 3)	Direct ignition coil (Cylinder 3)
T9509	Bobine (Cyl 4)	Direct ignition coil (Cylinder 4)
X1	résistance de terminaisonCAN- DWA	Anti-theft alarm (DWA) CAN
X9001	STVB boîtier Combi	STVB instrument panel control unit
X9194	STVB ABS-Sensor hinten	STVB rear ABS sensor
X9230	Plus Batterie	Battery positive
X9231	Masse Batterie	Battery ground
X9238	Masse	Ground
X9241	STVB Generator +	STVB alternator +
X9242 (K25)	STVB Generator	STVB alternator
X9270	STVB Steuergerät Zentrale Fahrgestell Elektronik (ZFE)	STVB central chassis electronics (ZFE) control unit
A9001	Combi	Instrument panel control unit
A9190	Boîtier ABS	ABS control unit
A9270	Boîtier (ZFE)	Central electronics (ZFE) control unit
A9500	Boîtier BMS-K	Control unit, engine electronics
A9529	Capteur de pression de carburant	Fuel-pressure sensor
A9700	Boîtier (DWA)	Theft alarm (DWA) control unit
B9193	Capteur ABS-avant	Front ABS sensor
B9194	Capteur ABS-arrière	Rear ABS sensor
B9210	Capteur vitesse véhicule	Vehicle speed sensor
B9220	Capteur niveau carburant	Fuel level sensor
B9325	Capteur de cliquetis 1	Knock sensor 1
B9326	Capteur villebrequin	Crankshaft encoder
B9531	Capteur Arbre à Cames	Camshaft position sensor
B9550	Capteur de T° air admission	Temperature sensor, air intake
B9562	T° liquide de refroidissement	Temperature sensor, coolant
B9584	Capteur de cliquetis2	Knock sensor 2
B9690	Sonde lambda	Oxygen sensor
G9230	Batterie	Battery
G9240	Alternateur	Alternator
L9553	Antenne annulaire EWS-	Electronic immobiliser (EWS)
100	Pompe à carburant	Fuel pump
M9733	Moteur de détente avant	Engine front towing stage adjustment
M9734	Moteur de détente arrière	Engine rear towing stage adjustment
M9735	Moteur de compression arrière	Engine rear pressure stage adjustment
M9736	Moteur de précharge de ressort arrière	Engine rear spring preload adjustment
P9002	Compte tours	Revolution counter
P9210	Tachymètre	Speedometer
P9737	Potentiomètre de précharge arrière	Rear spring preload potentiometer
R9570	Potentiomètre de papillon (DKP)	Throttle potentiometer (DKP)
S9060	Interrupteur d'arrêt d'urgence	Ignition switch

00 00 128 Inspection BMW (tous les 20.000 Kms)

..... Client	..... Immatriculation	..... Kilométrage
..... N° d'ordre de réparation	..... Date	..... Signature du mécanicien

Relever le contenu de la mémoire des défauts avec le BMW Groupe Testeur One (GT1)	<input type="checkbox"/>
Relever l'autonomie résiduelle en vue du contrôle du jeu de soupapes	<input type="checkbox"/>
Effectuer le test de purge avec le BMW Groupe Testeur One (GT1)	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'état de charge de la batterie	<input type="checkbox"/>
Contrôler le câble de commande des gaz	<input type="checkbox"/>
Vidange d'huile du moteur et du réservoir d'huile avec remplacement du filtre	<input type="checkbox"/>
Contrôler le flexible de l'affichage de niveau d'huile eu égard à la transparence	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'usure des disques de frein avant	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'usure des plaquettes de frein avant	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'usure des disques de frein arrière	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'usure des plaquettes de frein arrière	<input type="checkbox"/>
Contrôler le niveau de liquide sur le frein avant	<input type="checkbox"/>
Contrôler le niveau de liquide sur le frein arrière	<input type="checkbox"/>
Contrôler le niveau de liquide de refroidissement	<input type="checkbox"/>
12 12 511 Remplacer toutes les bougies d'allumage (opération annexe- carénage déposé)	tous les 40.000 kms <input type="checkbox"/>
13 72 505 Remplacer la cartouche de filtre à air (dans le cadre de l'entretien)	tous les 40.000 kms <input type="checkbox"/>
Contrôle fonctionnel de l'inhibition du démarrage moteur	<input type="checkbox"/>
Contrôler le palier de béquille latérale	<input type="checkbox"/>
Graisser le collier sphérique et le raccord sphérique	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'éclairage et le système d signalisation	<input type="checkbox"/>
Effectuer un essai sur route pour le contrôle fonctionnel final	<input type="checkbox"/>
Confirmer le service BMW dans le livret de bord	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

TABLEAU DE MAINTENANCE	
Intervalles : les travaux de maintenance sont réalisés à la fois en fonction du temps écoulé et du Kilométrage.	
Contrôle après rodage BMW : le contrôle après rodage BMW doit être réalisé entre 500 Kms et 1200 Kms.	
Inspection annuelle BMW : certains travaux de maintenance doivent être réalisés au moins une fois par an. A cela s'ajoutent des travaux en fonction du kilométrage parcouru.	

Entretien BMW : après les premiers 10.000 kms, puis tous les 20.000 kms (30.000 kms, 50.000 kms, 70.000 kms.....), si ce kilométrage est atteint avant l'échéance annuelle.

Inspection BMW : après les premiers 20.000 kms, puis tous les 20.000 kms (40.000 kms, 60.000 kms, 80.000 kms.....), si ce kilométrage est atteint avant l'échéance annuelle.

01 00 155 Inspection annuelle (une fois par an)

..... Client	..... Immatriculation	..... Kilométrage
..... N° d'ordre de réparation	..... Date	..... Signature du mécanicien

Relever le contenu de la mémoire des défauts avec le BMW Groupe Testeur One (GT1)	<input type="checkbox"/>
Relever l'autonomie résiduelle en vue du contrôle du jeu de soupapes	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'état de charge de la batterie	<input type="checkbox"/>
Vidange d'huile du moteur et du réservoir d'huile avec remplacement du filtre	<input type="checkbox"/>
Contrôler le flexible de l'affichage de niveau d'huile eu égard à la transparence	<input type="checkbox"/>
Contrôle visuel des conduites de frein, flexibles de frein et connexions	<input type="checkbox"/>
Vidanger le liquide de frein des circuits de roues	<input type="checkbox"/>
34 00 608 vidanger le liquide de frein dans tout le circuit de commande ABS Intégral (carénage et réservoir déposés)	<input type="checkbox"/>
	tous les deux ans
Effectuer le test de purge avec le BMW Groupe Testeur One (GT1)	<input type="checkbox"/>
17 00 505 vidanger le liquide de refroidissement dans le circuit	<input type="checkbox"/>
	tous les deux ans
Contrôle fonctionnel de l'inhibition du démarrage moteur	<input type="checkbox"/>
Contrôler le palier de béquille latérale	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'éclairage et le système d signalisation	<input type="checkbox"/>
Effectuer un essai sur route pour le contrôle fonctionnel final	<input type="checkbox"/>
Confirmer le service BMW dans le livret de bord	<input type="checkbox"/>

02 00 119 Contrôle après rodage BMW (une seule fois à 1000 Kms)

..... Client	..... Immatriculation	..... Kilométrage
..... N° d'ordre de réparation	..... Date	..... Signature du mécanicien

Relever le contenu de la mémoire des défauts avec le BMW Groupe Testeur One (GT1)	<input type="checkbox"/>
Effectuer le test de purge avec le BMW Groupe Testeur One (GT1)	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'état de charge de la batterie	<input type="checkbox"/>
Vidange d'huile du moteur et du réservoir d'huile avec remplacement du filtre	<input type="checkbox"/>
Contrôler le câble de commande des gaz	<input type="checkbox"/>
Contrôler le niveau du liquide de refroidissement	<input type="checkbox"/>
Contrôle fonctionnel de l'inhibition du démarrage moteur	<input type="checkbox"/>
Contrôler l'éclairage et le système de signalisation	<input type="checkbox"/>
Effectuer un essai sur route pour le contrôle fonctionnel final	<input type="checkbox"/>
Confirmer le service BMW dans le livret de bord	<input type="checkbox"/>

Schéma électrique ESA

