

SUSPENSION PNEUMATIQUE

ADS II

DOSSIER TECHNIQUE

1 PREAMBULE	1
2 OBJET D'ETUDE	1
3 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	1
4 DISPOSITION DES COMPOSANTS	2
5 CALCULATEUR ADS ET ORGANISATION DES ECHANGES	3
6 INFORMATIONS ECHANGEES AVEC LE CONDUCTEUR	3
7 STRATEGIES DE LA CORRECTION DE NIVEAU	5
8 FONCTIONNEMENT DE LA REGULATION DE NIVEAU	6
9 FONCTIONNEMENT DU SYSTEME D'AMORTISSEMENT	7
10 COMPOSANTS PNEUMATIQUES	8
11 CAPTEURS	10
12 SCHEMA ELECTRIQUE	11
13 SCHEMA TECHNOLOGIQUE	15
14 SCHEMA PNEUMATIQUE	16

1 PREAMBULE

Ce système équipe les véhicules Mercedes Benz classe S série 220. Les ressorts sont remplacés par des ensembles pneumatiques, le système d'amortisseurs possède quatre lois. Ainsi le constructeur propose un véhicule doté d'une suspension dont la hauteur peut être contrôlée suivant plusieurs paramètres et dont l'amortissement varie selon les conditions de conduite.

2 OBJET DE L'ETUDE

On se propose d'analyser le fonctionnement du système de suspension ADS II afin de réaliser une procédure de diagnostic sur un cas de défaillance.

3 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La suspension pneumatique est un système autoporteur. L'intégralité de la portée statique et dynamique est assurée par les quatre coussins de suspension disposés au niveau des roues.

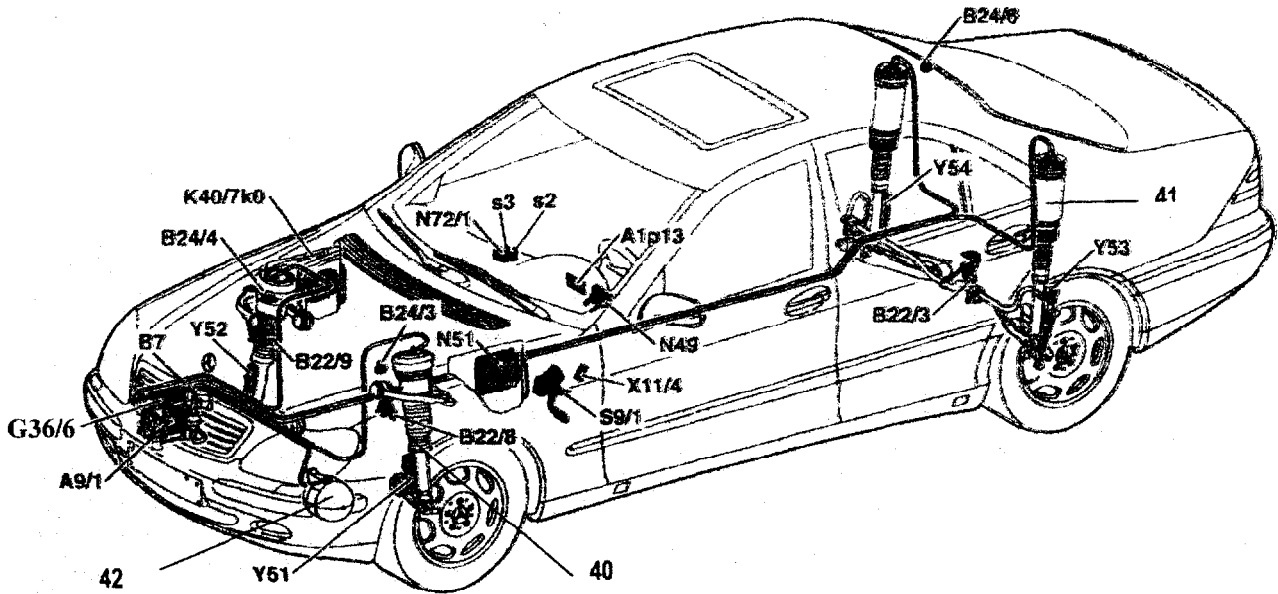
La suspension pneumatique comporte les fonctions suivantes :

- Le réglage du niveau permet l'élévation ou l'abaissement du niveau du véhicule en mode manuel. Ce réglage s'effectue aussi en mode automatique en fonction de la vitesse.
- Le correcteur électronique d'assiette régule et maintient constant le niveau du véhicule sur les essieux avant et arrière en fonction de l'état de roulage et du chargement momentané.
- Le système d'amortissement adaptatif (ADS II) adapte l'amortissement aux conditions de la chaussée et au style de conduite. L'état de la chaussée est détecté par des capteurs d'accélération verticales posés sur la carrosserie. Le style de conduite (accélération horizontale) est calculé à partir des informations recueillies par les différents capteurs.

Avantages :

- Amélioration de la sécurité et de l'agrément de conduite :
 - adaptation de l'amortissement à l'état de la chaussée et au style de conduite,
 - abaissement du centre de gravité,
 - moindre résistance à l'air, donc consommation diminuée,
 - réduction de la force ascensionnelle sur l'essieu avant.
- Adaptation individuelle :
 - augmentation de la garde au sol en cas de chaussée accidentée,
 - possibilité de choisir deux types de lois d'amortissement privilégiant le style de conduite confortable ou sportif.
- Informations du conducteur :
 - affichage des niveaux surélevés du véhicule et de la position «conduite sportive» par des témoins intégrés aux contacteurs,
 - avertissement en cas de garde au sol insuffisante par l'afficheur multifonctions du combiné d'instruments.

4 DISPOSITIONS DES COMPOSANTS

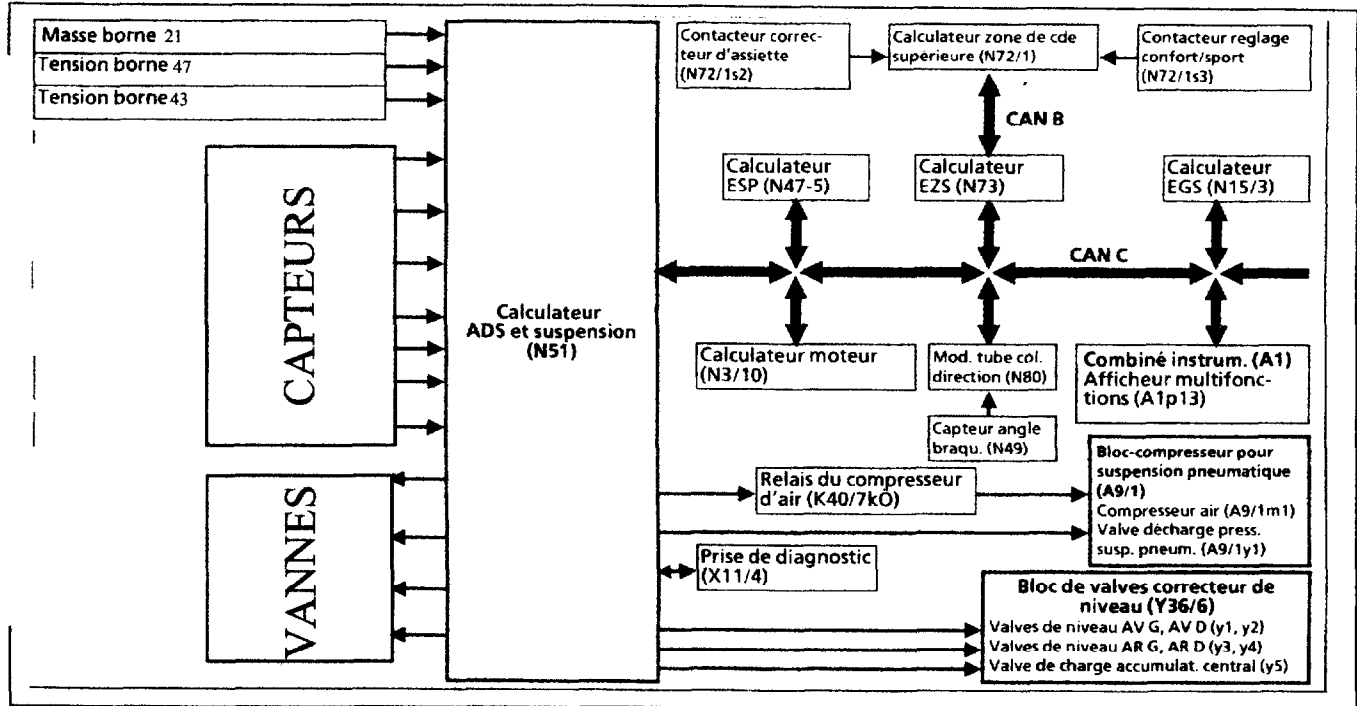


40	Jambe de force AV	B22/8	Capteur de niveau avant gauche	N72/1s2	Contacteur correcteur d'assiette
41	Jambe de force AR	B22/9	Capteur de niveau avant droit	N72/1s3	Contacteur réglage confort/sport
42	Accumulateur central pneu.	B24/3	Capteur d'accélération carrosserie avant gauche	S9/1	Contacteur des feux de stop
A9/1	Bloc-compresseur pour suspension pneumatique	B24/4	Capteur d'accélération carrosserie avant droit	X11/4	Prise de diagnostic
A1p13	Afficheur multifonctions	B24/6	Capteur d'accélération carrosserie arrière droit	G36/6	Bloc de valves correcteur de niveau
B7	Capteur de pression accumulateur central suspension pneumatique	K40/7	Module à fusibles et relais à droite	Y51	Vanne d'amortissement essieu AV gauche
B22/3	Capteur de niveau essieu arrière	N49	Capteur d'angle de braquage	Y52	Vanne d'amortissement essieu AV droite
		N51	Calculateur ADS et suspension	Y53	Vanne amortissement essieu AR gauche
				Y54	Vanne amortissement essieu AR droite

5 CALCULATEUR ADS ET ORGANISATION DES ECHANGES

Le calculateur échange des signaux avec différents composants (capteurs, préactionneurs, actionneurs ...) ainsi que d'autres calculateurs via un BUS CAN.

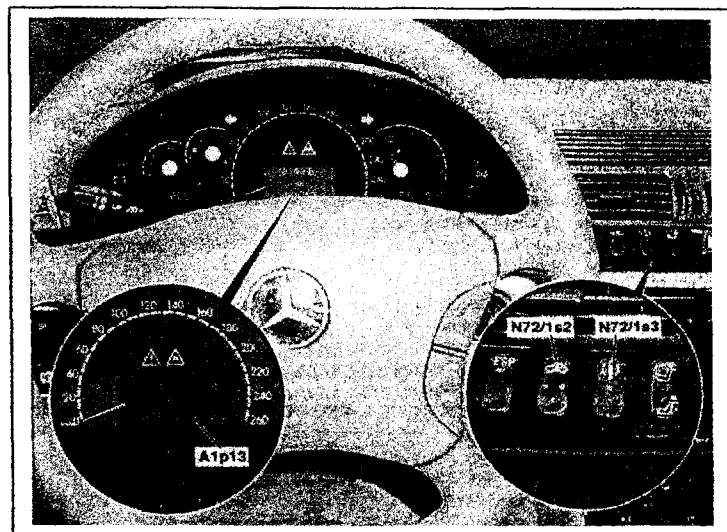
La commande des vannes et des valves, par le calculateur, se fait par mise à la masse, leur alimentation est réalisée en 12 V



6 INFORMATIONS ECHANGEES AVEC LE CONDUCTEUR

Différents messages relatifs à la suspension pneumatique et à l'ADS apparaissent sur l'affichage multifonctions du combiné d'instruments, dans le contacteur de réglage confort/sport ADS et dans le contacteur de correcteur d'assiette.

- A1p13 Affichage multifonctions
- N72/1s2 Contacteur correcteur d'assiette
- N72/1s3 Contacteur réglage confort/sport ADS



➤ **Etablissement du contact d'allumage et démarrage du moteur.**

A l'établissement du contact d'allumage, les leds logées dans les contacteurs de réglage confort/sport ADS et de correcteur d'assiette s'allument et indiquent, moteur tournant, le réglage sélectionné avant la coupure du contact d'allumage.

➤ **Analyse du visuel**

En cas de dérangement électrique dans le système , le message

"SUSPENSION PNEUM. SE RENDRE A L'ATELIER" apparaît sur l'afficheur multifonctions.

Le défaut est mémorisé dans le calculateur ADS et suspension et peut être lu à l'aide de l'outil de diagnostic.

Si le niveau du véhicule se trouve sur l'essieu avant à plus de 50 mm ou sur l'arrière à plus de 60 mm en dessous du niveau standard, l'afficheur multifonctions avertit le conducteur par le message : **"SUSPENSION PNEUM, VEHICULE TROP BAS"**. L'affichage disparaît lorsque le niveau est remonté à 48 ou 58 mm au-dessous du niveau standard.

➤ **Fonctionnement de secours**

Un dérangement dans le système d'amortissement adaptatif entraîne la coupure de l'ADS. L'amortissement est réglé sur le mode le plus dur.

En cas de dérangement dans le système de suspension ou dans le correcteur de niveau, le système s'efforce de maintenir le niveau réglé. Un réglage manuel et automatique du niveau n'est plus possible.

➤ **Contacteur de réglage confort/sport**

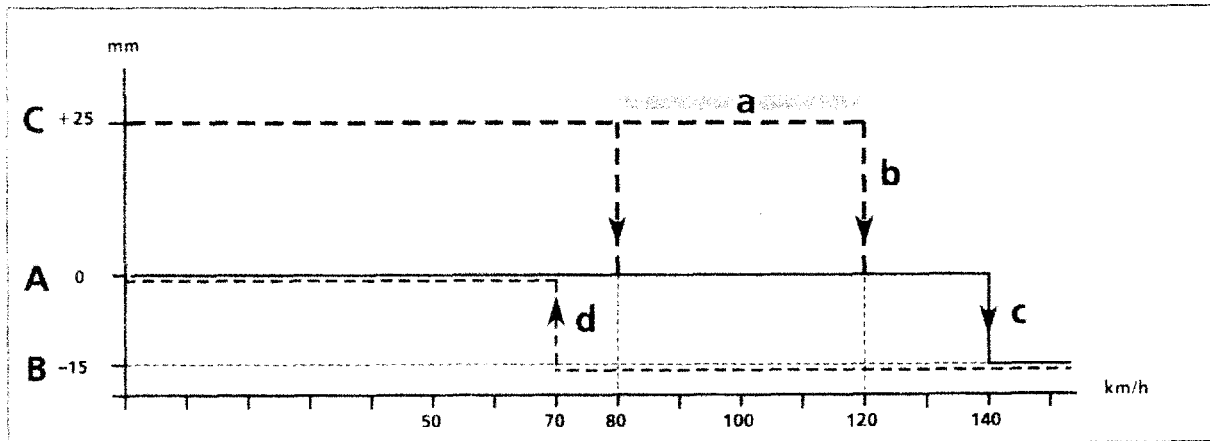
Le contacteur permet de choisir entre deux cartographies d'amortissement, son témoin de contrôle s'allume en position sport.

➤ **Contacteur de correcteur d'assiette**

Ce contacteur permet d'augmenter la garde au sol de 25 mm. Le témoin de contrôle s'allume en «position surélevée». Le message **"SUSPENSION PNEUM. LA VOITURE SE LEVE"** apparaît jusqu'à ce que le niveau souhaité soit atteint.

Lorsque l'augmentation de la garde au sol est effacée en fonction de la vitesse, le message **"SUSPENSION PNEUM. SELECTION DE NIVEAU EFFACEE"** s'affiche au combiné multifonctions pendant environ 10 secondes.

7 STRATEGIES DE LA CORRECTION DE NIVEAU



- | | |
|---|---|
| <p>A Niveau standard du véhicule = 0 mm</p> <p>B Niveau véhicule abaissé = -15 mm</p> <p>C Niveau véhicule surélevé = 25 mm</p> | <p>a Effacement du «niveau surélevé» si $V > 80$ km/h pendant 5 min.</p> <p>b Effacement du niveau surélevé immédiat ($V > 120$ km/h)</p> <p>c Abaissement automatique (> 140 km/h)</p> <p>d Relèvement automatique (< 70 km/h)</p> |
|---|---|

En fonction de la vitesse du véhicule et du réglage du contacteur de correcteur d'assiette, le véhicule peut se trouver à trois niveaux possibles :

- niveau standard du véhicule = 0 mm,
- niveau véhicule abaissé = -15 mm,
- niveau véhicule surélevé = 25 mm.

Contacteur de correcteur d'assiette actionné

Le véhicule atteint le niveau surélevé C après quelques secondes. Cependant trois cas sont à considérer.

Si le véhicule roule à une vitesse > 80 km/h et $<$ à 120 km/h pendant plus de 5 min il y a abaissement automatique au niveau A.

Si le véhicule roule à une vitesse > 120 km/h, il y a abaissement automatique au niveau A immédiatement. Dans ce cas apparaît sur l'afficheur multifonctions le message :

"SUSPENSION PNEUM. SEL. DE NIVEAU EFFACEE".

Si le véhicule roule à une vitesse > 140 km/h, il y a immédiatement abaissement automatique au niveau B. Le retour en position standard n'est obtenu que si la vitesse du véhicule est inférieure à 70 km/h.

Contacteur de correcteur d'assiette non actionné

Le véhicule se trouve en position standard. Si la vitesse dépasse les 140 km/h, le véhicule se retrouve en position B immédiatement et ne reprendra sa position standard que si la vitesse descend au dessous du seuil des 70 km/h.

8 FONCTIONNEMENT DE LA REGULATION DE NIVEAU

(Voir éventuellement documents DT 8/16 à 9/16 et schéma pneumatique DT 16/16)

Lorsque le moteur tourne, la suspension pneumatique maintient le niveau du véhicule constant quel que soit l'état de charge. Pour ce faire le compresseur refoule de l'air dans les jambes de suspension via le bloc de valves et ce jusqu'à ce que le niveau standard du véhicule soit obtenu. Le niveau du véhicule est mesuré par trois capteurs de niveau (deux à l'avant et un à l'arrière).

La régulation de niveau est assurée par quatre valves logées dans le bloc de valves Y36/6 et une valve de décharge de pression installée sur le bloc compresseur A9/1.

Un accumulateur permet de réguler le niveau du véhicule y compris lorsque le véhicule est à l'arrêt évitant ainsi de solliciter trop souvent le groupe compresseur.

➤ **Moteur tournant véhicule arrêté**

Le niveau est corrigé après une ouverture de porte ou de couvercle de malle si l'écart, par rapport au niveau standard, est supérieur à ± 10 mm.

➤ **Moteur tournant véhicule roulant**

Le niveau est corrigé si l'écart par rapport au niveau standard est supérieur à ± 20 mm.

➤ **Fonction d'activation**

A l'aide de la télécommande, des contacteurs de porte ou du contacteur de l'éclairage du coffre à bagages, le calculateur ADS est activé afin de contrôler si le niveau instantané n'atteignait pas un seuil critique (trop bas) ou trop haut (déchargement).

Si le niveau du véhicule est abaissé de plus de 30 mm, il est relevé au niveau standard par l'accumulateur (si sa pression est supérieure à 11 bar).

Si le niveau est inférieur à - 65 mm, on atteint le seuil critique où il y a risque de contact entre la carrosserie et les pneumatiques en braquage important. le niveau est relevé à -63 mm par le compresseur même si la pression de l'accumulateur est inférieure à 11 bar. (Condition préalable: tension batterie > 12,4V)

Si le niveau du véhicule remonte de plus de 10 mm lors d'un déchargement, il est abaissé au niveau standard par une décharge de pression.

Pas de possibilité de relever le niveau par le contacteur de correcteur d'assiette.

Le mode d'activation à une durée de fonctionnement d'environ 1 minute.

➤ **Contact mis :**

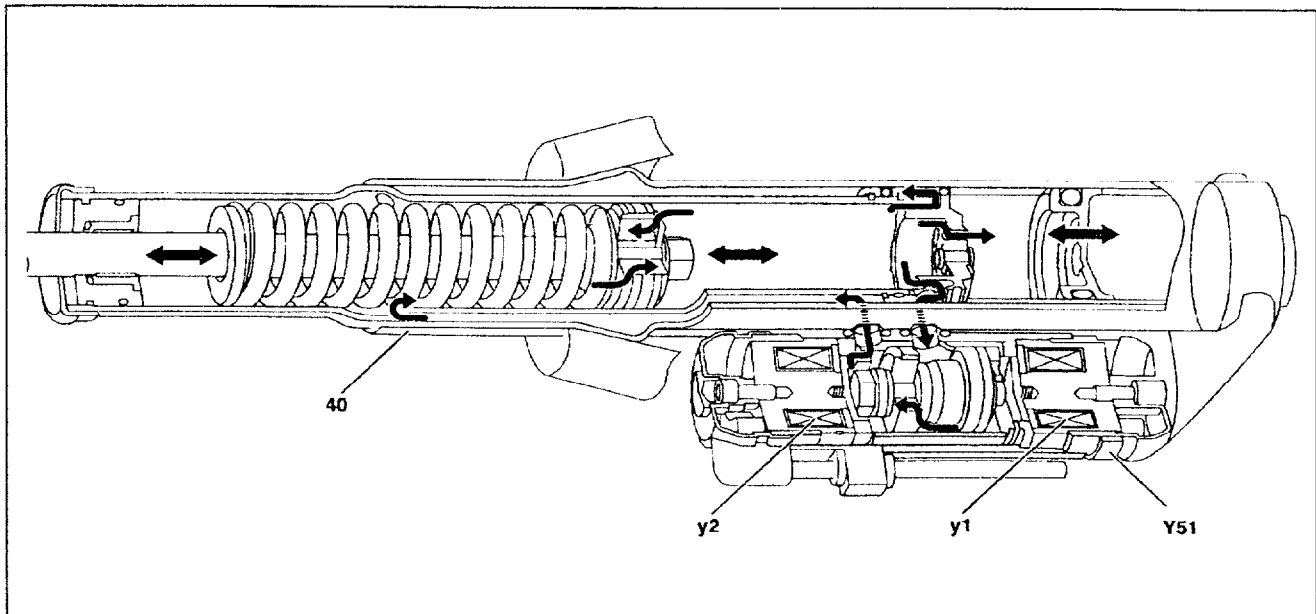
Fonctionnement identique à celui décrit pour l'activation mais sans limitation de temps.

Après coupure du contact, le calculateur est activé environ 1 minute afin de corriger le niveau du véhicule si celui-ci subit des variations de charge.

Pour des raisons de sécurité, seule une valve est pilotée à la fois. Lorsqu'un essieu est trop bas, le pilotage est effectué par impulsions entre la valve de niveau gauche et droite.

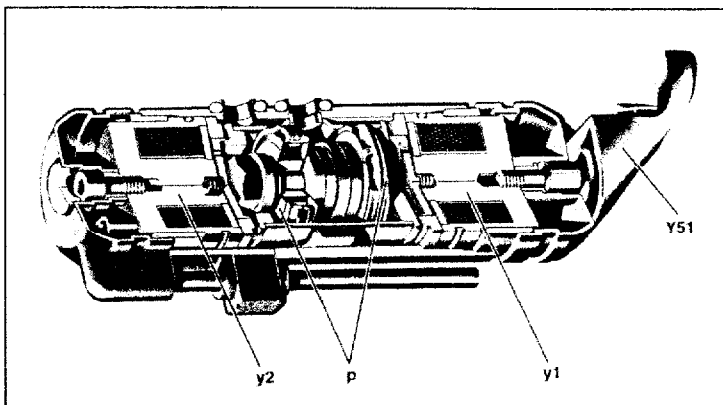
9 FONCTIONNEMENT DU SYSTEME D'AMORTISSEMENT

(Voir SCHEMA TECHNOLOGIQUE page DT 15/16)



40 Jambe de suspension essieu avant
Y51 Vanne d'amortissement essieu avant gauche

y1 Electrovanne essieu avant 1
y2 Electrovanne essieu avant 2



La correction de la force d'amortissement est régulée dans les vanes d'amortissement (Y51, Y52, Y53, Y54).

Sur chaque roue, une vanne d'amortissement est montée entre les chambres supérieure et inférieure de l'amortisseur oléopneumatique monotube intégré à la jambe de suspension.

Chaque vanne d'amortissement contient deux vanes électromagnétiques (y1, y2) permettant d'obtenir quatre niveaux différents de force d'amortissement selon le pilotage via le calculateur ADS et suspension.

Grâce à la durée de commande extrêmement courte (de l'ordre de quelques millisecondes), le niveau de pression d'amortissement optimal est disponible pratiquement immédiatement en cas de variations soudaines de l'état de marche, par exemple lors d'un déboîtement.