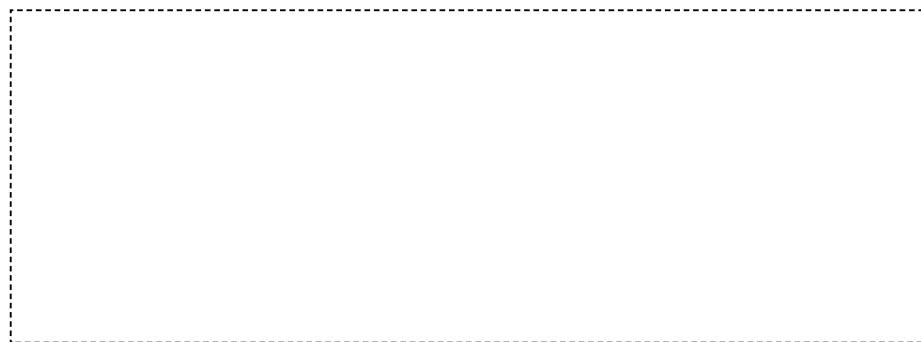




WABCO est un groupe international d'entreprises et de sociétés partenaires implantées en Belgique, au Brésil, en Chine, en Allemagne, en France, au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, en Inde, au Japon, en Corée, en Autriche, en Pologne, en Russie, en Suède, en Suisse, en Espagne, en Afrique du Sud, en République tchèque, en Hongrie, aux États-Unis et dans d'autres pays.

Vous trouverez nos coordonnées et des informations détaillées sur notre site Internet à l'adresse:

www.wabco-auto.com
E-mail: info@wabco-auto.com



© Copyright: WABCO 2003. Imprimé en Allemagne. Une réimpression – même s'il ne s'agit que d'extraits – est soumise à une autorisation préalable. Nous nous réservons le droit de modifier la brochure. WABCO 815 000 434 3/10.2003





Table des matières

6	ECAS	Suspension pneumatique à régulation de niveau électronique <u>Electronically Controlled Air Suspension</u>
10	ESAC	Amortissement du châssis à régulation électronique <u>Electronic Shock Absorber Control</u>
12	EBS	Système de freinage à régulation électronique <u>Electronic Brake System</u>
16	ESC	Contrôle de stabilité électronique <u>Electronical Stability Control</u>
18	IVTM	Système de surveillance de pression des pneumatiques <u>Integrated Vehicle Tire Pressure Monitoring</u>
20	MTS	Commande de porte modulaire
24	ATC	Régulation de température automatique <u>Automatic Temperature Control</u>



Le site industriel de WABCO

La réponse à vos questions

WABCO fournit de longue date des dispositifs et des systèmes variés destinés à permettre aux autobus et aux autocars de remplir leurs missions de manière fiable et sûre. Dans le passé, ces composants étaient pour la plupart mécaniques, la gamme actuelle s'est enrichie depuis lors d'une série de systèmes électroniques visant à rendre les trajets en autobus et en autocar plus confortables et encore plus sûrs, tant pour le conducteur que pour les passagers. La présente brochure propose un aperçu des systèmes développés par WABCO pour les autobus et autocars modernes.

Référez-vous aux brochures correspondantes spécifiquement consacrées aux différents systèmes pour des informations détaillées.

Vous pouvez bien entendu également adresser vos questions à nos collaborateurs en téléphonant au **01 60 26 63 90**.

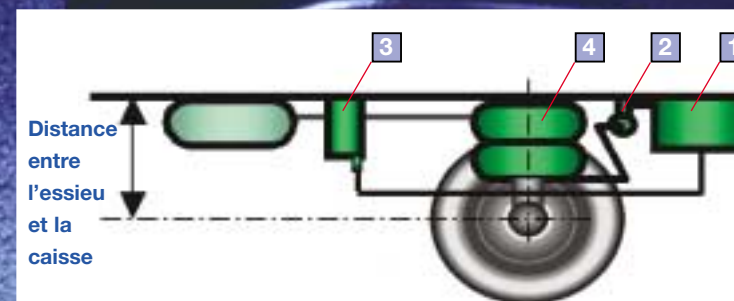
L'équipe WABCO se fera un plaisir de vous conseiller sur toutes les questions d'ordre technique et de vous aider dans le choix des produits en cas de doute. Si l'un de nos produits devait ne pas fonctionner comme prévu, notre équipe vous prêterait assistance dans l'établissement du diagnostic, dans la réparation ou vous mettra en contact avec les techniciens compétents. N'hésitez pas à nous appeler. Un simple coup de téléphone suffit.

Safety drives us

Par ses efforts d'innovation et sa quête de perfection, WABCO s'est hissé au premier rang international des spécialistes en systèmes de freinage et de commande pour les véhicules utilitaires. Depuis plus de 100 ans, nous développons et mettons en œuvre des idées créatives qui nous rapprochent de notre vision d'un transport de marchandises sûr au service de l'homme et du progrès technique.

Il s'agit de technologies que vous croisez certainement tous les jours sans même vous en rendre compte et non uniquement à bord des autobus. La lignée ouverte par l'ABS se poursuit avec les systèmes de freinage électroniques et les fonctionnalités intelligentes d'assistance à la conduite. La famille de produits inclut la commande de boîte automatique conventionnelle mais également des composants tels que les compresseurs, les capteurs et les connecteurs.

Convenablement appariés, ces systèmes et composants constituent des solutions homogènes d'un seul fournisseur destinées à relever le niveau de sécurité active et passive afin de rendre le transport plus économique, plus confortable et plus respectueux de l'environnement. Mettez sur la sécurité – et découvrez notre gamme complète de produits sur notre site **www.wabco-auto.com**.



Systèmes de base:

- 1 UCE (Unité de commande électronique)
- 2 Capteur de niveau
- 3 Électrovalve
- 4 Coussin pneumatique

ECAS – Confort et sécurité



Depuis 1986, plus de 1,3 millions de véhicules utilitaires dont 75.000 autobus ont été équipés de systèmes ECAS de WABCO.

Outre le confort de conduite accru qu'elle procure au conducteur, la suspension pneumatique pilotée garantit une hauteur d'embarquement constante,

indifféremment de la charge de l'autobus.

À la différence des systèmes conventionnels, la structure modulaire claire du système et l'emploi de composants normalisés autorisent une mise en œuvre aisée de fonctionnalités supplémentaires. On peut ainsi abaisser la garde au sol de l'autobus lors des arrêts pour faciliter l'embarquement et le débarquement des passagers. Si nécessaire, le système peut être équipé d'autres commandes afin d'ajuster la garde au sol à une certaine hauteur pour franchir un obstacle ou comme second niveau de roulage. L'utilisation de valves à grand diamètre permet d'opérer ces variations de garde au sol dans des laps de temps très courts.

L'ECAS est un système de suspension pneumatique à régulation de niveau électronique développé par WABCO qui en plus d'un confort de marche accru, offre un large éventail de fonctionnalités pratiques.

L'utilisation des suspensions pneumatiques sur les véhicules utilitaires remonte déjà à plus d'un demi-siècle. Sur le segment des autobus en particulier, la suspension pneumatique a désormais presque entièrement supplanté les suspensions sur ressorts en acier. L'ECAS mis au point par WABCO est l'un des systèmes de régulation de niveau les plus modernes au monde. L'ECAS est une évolution des systèmes pneumatiques classiques exclusivement pilotés par des composants mécaniques. L'électronique s'est aujourd'hui substituée à la commande mécanique pour piloter les organes de la suspension tels que les valves.

Il est également possible d'envisager un couplage du système à la commande de portes et au frein de stationnement lorsque le bus s'abaisse, ou encore la mise en œuvre d'un dispositif anticoincement en utilisant les signaux de capteurs extérieurs montés sous le véhicule. Toutes ces possibilités contribuent à améliorer la sécurité des passagers lors des embarquements et des débarquements.

Par rapport aux suspensions pneumatiques de conception plus ancienne, l'ECAS offre une série d'autres avantages majeurs. La réduction significative de la consommation d'air et les économies d'énergie qu'elle induit ont un impact positif non seulement sur les coûts mais également sur l'environnement. Le paramétrage variable de l'unité de commande confère au constructeur de véhicules un maximum de liberté dans la configuration du système pour répondre aux besoins variés de sa clientèle.

L'ECAS comprend comme il se doit un concept de sécurité global étendu et offre une batterie complète de fonctions de diagnostic.

ECAS – Structure et fonctions du système

L'ECAS offre un maximum de confort à l'installation de pair avec un maximum de fonctionnalités.

En développant le système pneumatique ECAS, les ingénieurs WABCO ont non seulement visé la souplesse mais ils ont également cherché à proposer au client un produit facile à installer, sans coûts excessifs sur les suspensions pneumatiques existantes.

Le principe de la suspension ECAS tourne le dos à la complexité. Les débattements de la suspension sont mesurés par des capteurs de position, généralement au nombre de deux sur l'essieu arrière et d'un seul sur l'essieu avant. Les valeurs effectives sont communiquées au module de commande UCE et comparées à des valeurs de consigne. En cas de divergence, le système augmente ou réduit la pression dans les coussins pneumatiques pour rétablir l'assiette au niveau de consigne.

Le niveau de consigne applicable en mode normal est considéré comme le niveau normal. Outre cette fonction de base, l'ECAS offre une série d'autres fonctions suivant l'UCE embarquée:

- Abaissement sur un côté
- Abaissement de l'ensemble du véhicule
- Abaissement sur un essieu
- Abaissement sur une seule roue
- Élévation ou abaissement de l'ensemble du véhicule
- Changement du niveau sur un axe prédéterminé
- Sélection d'un second niveau de consigne (pour augmenter la garde au sol)
- Compensation de l'écrasement des pneumatiques

En ce qui concerne les électroniques ECAS conçues pour un câblage traditionnel, il suffit d'opérer les reconfigurations de paramètres éventuelles et de raccorder les éléments de commande correspondants pour rendre ces fonctionnalités opérationnelles. Seule la fonction de compensation de l'écrasement des pneus nécessite un capteur supplémentaire pour surveiller la pression de gonflage.

Les électroniques les plus récentes basées sur le bus CAN SAE J 1939 offrent une panoplie de fonctions encore plus étoffée.

Tout a été prévu pour rendre l'installation de la suspension ECAS aussi simple que possible. Dans un grand nombre de systèmes par exemple, les électrovalves assurant les différentes fonctions ont toutes été regroupées dans un seul bloc distributeur.

Sur ce bloc viennent se brancher les quatre conduites d'air comprimé connectées aux coussins pneumatiques ainsi que la conduite de pression du réservoir.

Les systèmes ECAS à venir intégreront également la commande d'assistance de traction sur les bus à trois essieux ainsi qu'une fonction de mesure de charge.

ECAS – Les composants et leurs fonctions

Grâce à l'utilisation de différents modules, l'ECAS peut être installé sur quasiment tout type de véhicule. Il est aisément configurable dans n'importe quel environnement de départ.



Le cœur de la suspension pneumatique ECAS est le module de commande électronique. Installé à l'intérieur de l'autobus, il renferme un microprocesseur et plusieurs modules de mémoire contenant toutes les données nécessaires au fonctionnement du système. WABCO livre l'UCE avec un microprogramme fixe stocké en ROM. Une zone de mémoire reconfigurable est mise à la disposition de l'utilisateur pour procéder aux paramètres personnels.

L'UCE reçoit en permanence les données actuelles que lui envoient les capteurs connectés. Ces valeurs effectives sont comparées avec les valeurs de consigne programmées pour le niveau voulu. Lorsque l'écart mesuré dépasse la marge de tolérance, l'UCE intervient et commande l'actionnement de l'électrovalve appropriée.



Les anomalies de fonctionnement sont consignées dans l'UCE et peuvent être lues lors des inspections. Le système intègre également des routines d'auto-diagnostic qui facilitent la mise en service de la suspension pneumatique ECAS pour l'utilisateur.

Les électrovalves utilisées ont été spécialement développées pour la suspension ECAS. Ces électrovalves sont regroupées dans un seul bloc distributeur qui réduit l'encombrement et la longueur des conduites de raccordement. Grâce à leur section importante, ces électrovalves garantissent un gonflage et un dégonflage rapide des coussins pneumatiques.

WABCO propose plusieurs types de distributeurs. Certains combinent par exemple en une seule unité toutes les fonctions nécessaires pour un autobus 4x2, y compris l'abaissement sur un côté.



Pour les autobus à trois essieux, d'autres distributeurs ont été prévus. Installés en combinaison avec l'électronique CAN, ils offrent la possibilité de mettre en œuvre la fonction d'assistance à la traction.

Dans la plupart des cas, il demeure bien entendu possible d'installer un distributeur moins complexe séparé sur chaque essieu. Le choix des dispositifs mis en œuvre sera déterminé en dernier ressort par la fonctionnalité requise, par l'espace disponible pour l'installation, et les desiderata du constructeur de véhicules impliqué.



Les capteurs de position mis en œuvre par WABCO mesurent la distance entre la caisse du bus et l'essieu. Le capteur est monté sur le châssis du véhicule et rattaché à l'essieu au moyen d'un levier mécanique. La hauteur de niveau du véhicule fait varier la position du levier, ce qui a pour effet de modifier l'inductance d'une bobine mesurée à intervalles réguliers, programmés dans l'UCE. Ce dispositif permet à l'électronique d'être tenue au courant en permanence de la distance actuelle entre l'essieu et le châssis.



Ce dispositif est complété dans certaines applications par un ou plusieurs capteurs de pression. Dans ces configurations, l'électronique reçoit un signal analogique du capteur qui reflète la pression actuelle dans le coussin pneumatique correspondant. Ce signal est utilisé entre autres pour la fonction de compensation de l'écrasement des pneumatiques (REK). Un véhicule à pleine charge écrase davantage ses pneus qu'à vide. En conséquence sa hauteur d'embarquement diminue alors que la distance entre l'essieu et le châssis reste constante suite

à l'action régulatrice de l'ECAS. La fonction REC permet de compenser cette différence due à l'écrasement des pneumatiques pour maintenir la hauteur d'embarquement et la garde au sol à un niveau constant.

Sur les bus à trois essieux, les informations relatives à la pression des coussins pneumatiques peuvent être traitées par les modules de commande de l'ECAS associés à un bus de données CAN pour mettre en œuvre la fonctionnalité d'assistance à la traction au démarrage.

ESAC – Le prolongement logique de l'ECAS

Dès 1987, WABCO faisait date dans le domaine de la suspension pour véhicules utilitaires avec l'ECAS. WABCO récidivait en 1995 en introduisant son système d'amortissement du châssis à régulation électronique ESAC pour camions, développé en collaboration avec le fabricant d'amortisseurs ZF Sachs et prolongement logique de l'ECAS.

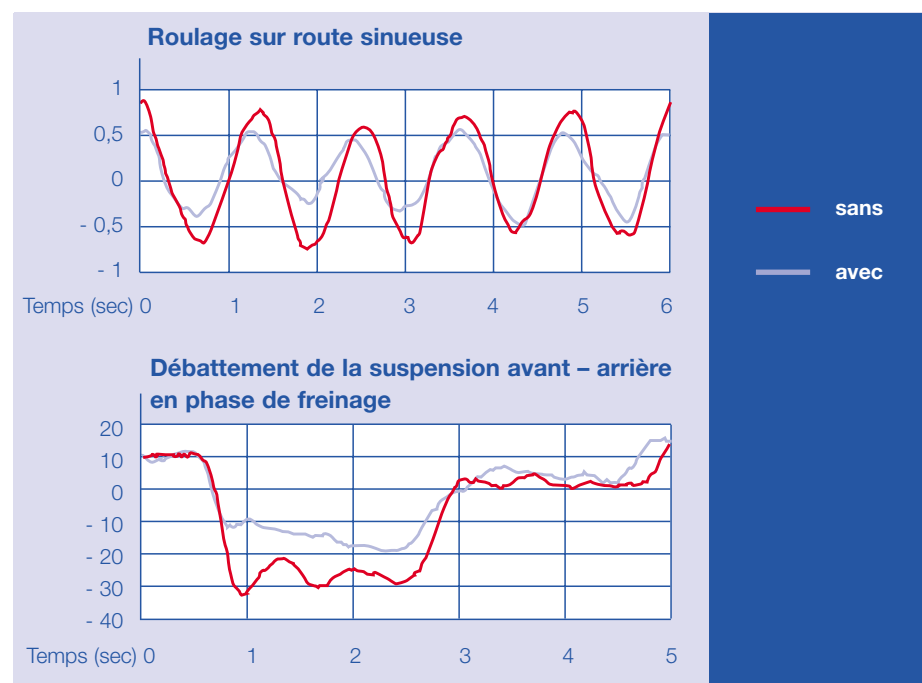
L'ESAC résout le conflit entre les impératifs de confort et de sécurité en matière de suspension. L'adaptation du tarage des amortisseurs permet d'optimiser toute une série de propriétés du véhicule et notamment:

- Le confort résultant du niveau de vibrations
- Les contraintes s'exerçant sur les personnes et les marchandises
- L'usure de la chaussée
- Les propriétés en roulis
- Les propriétés en tangage
- La tenue de route et la maniabilité

Les diagrammes ci-dessous illustrent de manière saisissante l'action exercée par l'ESAC sur les paramètres suivants:

- L'angle de roulis sur route sinueuse
- Le débattement de la suspension sur l'essieu avant durant le freinage (plongée)

Les valeurs de ces deux paramètres sont sensiblement moindres avec ESAC que sans ESAC.



ESAC = ECAS + Logiciel + amortisseur à tarage variable

L'UCE de l'ESAC reçoit du conducteur par le bus de données (bus CAN) les informations collectées par les capteurs des autres systèmes telles que l'accélération latérale, la position de la pédale d'accélérateur ou la vitesse de roulement. L'intégration de l'ESAC dans l'ECAS est avantageuse dans la mesure où elle permet d'utiliser les capteurs existants pour mesurer le débattement de la suspension, dont les signaux sont exploités pour déterminer le comportement en roulis et en tangage du véhicule et détecter les conditions du revêtement.

Sont également utilisés aux fins d'évaluation:

- les gestes du conducteur tels que le braquage du volant, la manœuvre de la pédale de frein, de l'accélérateur, la vitesse de roulement
- les conditions de marche telles que la charge du véhicule, la régulation ECAS instantanée, le type de véhicule et, pour les véhicules de transport de marchandises, la position de l'essieu relevable
- Les réactions du véhicule telles que le tangage ou le roulis sur les mauvais revêtements, le comportement en virage, en phases de freinage et d'accélération, la sensibilité au vent latéral
- la nature du revêtement

Un algorithme de calcul spécial (contrôleur à logique floue) permet de déterminer le tarage optimal de l'amortissement et de l'appliquer aux amortisseurs à tarage

variable en continu (amortisseurs CDC = Continuous Damping Control, ZF Sachs). L'action de l'ESAC est mesurable et tangible. Elle offre les avantages suivants:

- Stabilité accrue grâce à l'atténuation du roulis dans les virages ou lors des changements de direction soudains (changements de file forcés par exemple) et par conséquent
- adoption d'une allure plus rapide pour les véhicules à centre de gravité élevé (autobus à deux niveaux, autobus à réservoirs à gaz montés sur le toit) sur routes sinueuses

- atténuation de la tendance à la plongée en phase de freinage et au cabrage en phase d'accélération
- meilleur confort de marche grâce à l'adoption d'un amortissement optimal ménageant les occupants, la marchandise et le revêtement.

L'obtention de résultats optimaux suppose d'adapter les paramètres de l'ECU et l'installation des amortisseurs aux conditions particulières du véhicule concerné et de les ajuster après des essais sur route.



L'EBS élève la sécurité sur la route et abaisse les coûts d'exploitation



La qualité de l'installation de freinage est certainement le critère majeur dans la détermination de la sécurité d'un véhicule dans la circulation.

WABCO s'est donné pour mission de développer une installation de freinage capable de rendre la conduite encore plus sûre tout en minimisant l'usure des plaquettes de frein. Ces efforts se sont soldés par la mise au point du système de freinage à régulation électronique EBS.

L'EBS établit une référence en matière de sécurité qui va bien au-delà des critères imposés par le législateur. Outre les circuits de freinage redondants, il intègre un programme de diagnostic étendu qui informe immédiatement le conducteur des dysfonctionnements du système de freinage. L'EBS intègre comme il se doit les fonctionnalités antiblocage des roues (ABS) et antipatinage (ASR).

L'EBS est capable de reconnaître, sur demande, différents niveaux d'usure des freins et d'effectuer les rattrapages nécessaires au moment opportun. Ce dispositif garantit une usure régulière de toutes les plaquettes et raccourcit les temps d'immobilisation requis. Le taux de disponibilité du véhicule s'en trouve accru, ce qui améliore le rapport coûts/bénéfices.

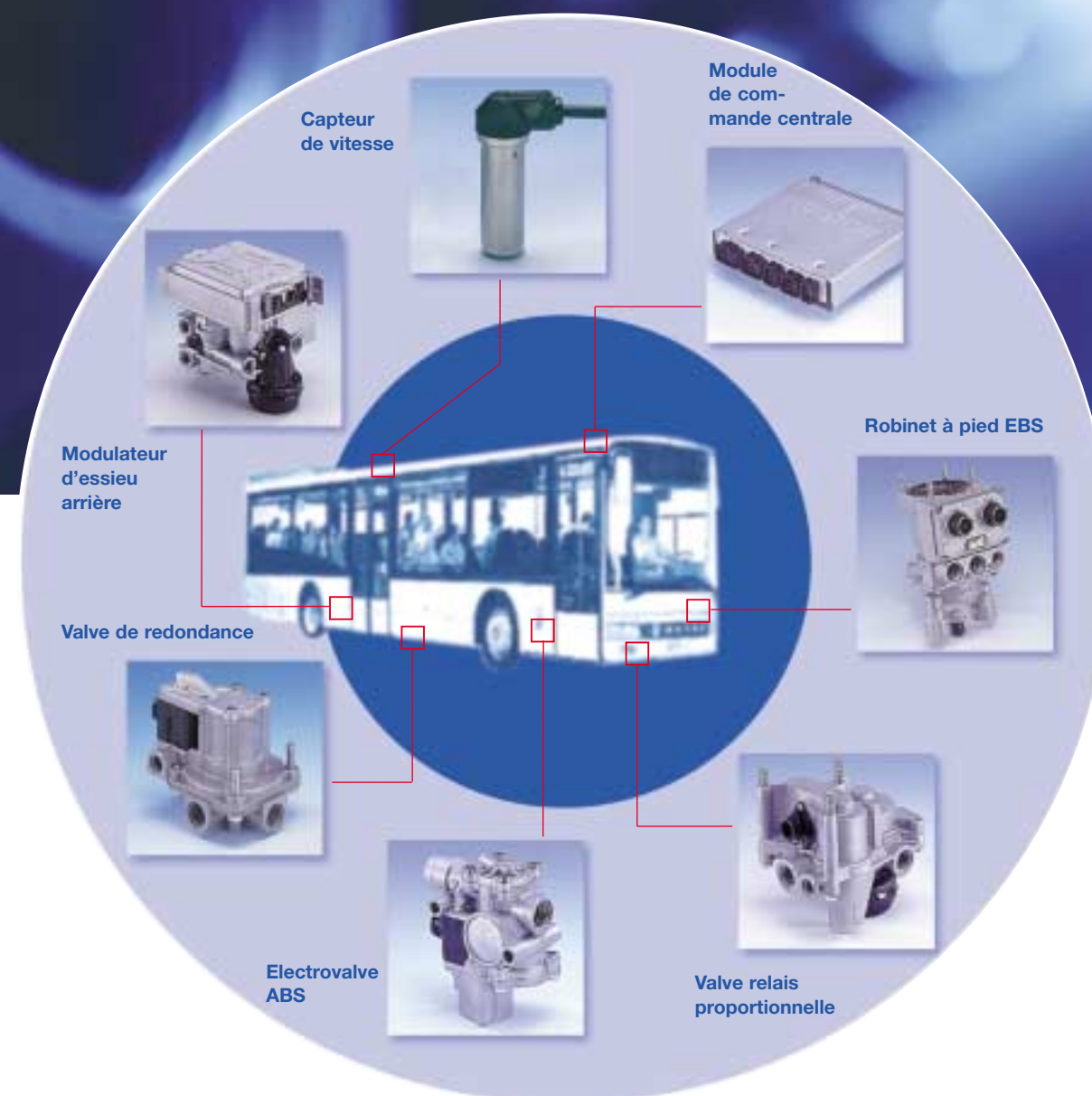
EBS – Concept de sécurité et processus de redondance

Grâce à un concept de sécurité évolué, le système EBS de WABCO peut être considéré comme l'un des systèmes de freinage les plus sûrs sur le segment des véhicules utilitaires. Il prévoit plusieurs circuits de freinage redondants qui permettent de garantir la possibilité d'immobiliser le véhicule en toutes circonstances, y compris dans l'éventualité d'une panne localisée.

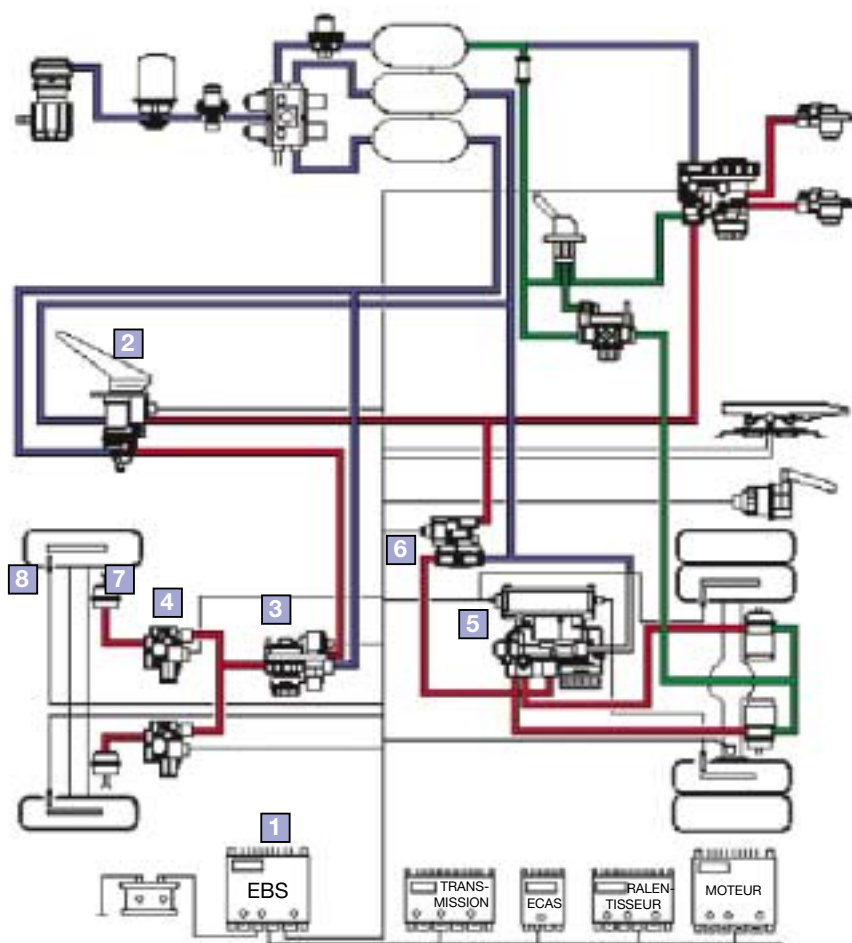
Le robinet de freinage à pied activé par le conducteur contrôle un circuit électro-

pneumatique ainsi que deux circuits pneumatiques distincts. En conditions de fonctionnement normales, la pression de freinage appliquée à l'essieu avant et à l'essieu arrière est supervisée par un module de commande. Dans l'éventualité où la pression de consigne spécifiée par le circuit électrique ne serait pas disponible, le circuit de freinage de l'essieu avant comme celui de l'essieu arrière serait malgré tout en mesure d'appliquer la pression de consigne par des canaux exclusivement pneumatiques.

Le concept de sécurité mis au point par WABCO permet aux freins d'opérer avec une décélération maximale même en cas de panne d'alimentation électrique. Un processus de diagnostic soigneusement conçu surveille l'état de disponibilité des circuits de freinage et des freins montés sur chaque roue. Les fonctions défaillantes sont immédiatement signalées au conducteur. Les anomalies sont enregistrées en mémoire de manière à pouvoir être lues ensuite par le personnel de l'atelier et faciliter la localisation du problème.



Mode de fonctionnement de l'EBS



Le système utilisé est appelé système 2P/1E. Cette dénomination fait référence à deux circuits de freinage pneumatiques subordonnés à un circuit électrique.

Les réservoirs d'accumulation du système sont mis sous pression avec de l'air comprimé. Par le biais de deux circuits distincts, la pression du réservoir est appliquée au robinet à pied EBS (2), à la valve relais proportionnelle (3), au modulateur d'essieu arrière (5) et à la valve de redondance (6).

En cas de défaillance d'un des circuits, le véhicule conserve la possibilité d'être immobilisé grâce au second circuit.

Le robinet à pied EBS surveille la position de la pédale et envoie deux signaux électriques et deux signaux pneumatiques

aux essieux avant et arrière. Les signaux électriques servent à piloter le système de freinage du point de vue électrique. Les signaux pneumatiques ont une fonction de redondance et ne sont utilisés qu'à titre de signaux de secours. Ils accomplissent dans ce cas avec certaines restrictions les mêmes fonctions que le système électrique.

Le signal électrique est transmis au module de commande central (1) par un bus de données propre. Ce module calcule les pressions de consigne à appliquer à chaque cylindre de frein sur la base des conditions de charge du véhicule. Ces pressions serviront à décélérer le véhicule. La valeur calculée est transférée à la valve relais proportionnelle et au modulateur d'essieu arrière.

Le modulateur d'essieu arrière intègre une unité de commande électronique distincte dans laquelle sont programmés les algorithmes de régulation des roues de l'essieu arrière. Les algorithmes de l'essieu avant sont directement gérés par le module de commande centrale.

Les modules de commande correspondants agissent sur des électrovalves proportionnelles pour appliquer la pression d'air dans les cylindres des freins (4). Des capteurs mesurent les valeurs effectives

Grâce aux capteurs de vitesse, la fonction d'antipatinage peut être intégrée au système sans recours à un matériel supplémentaire. Dès qu'une ou plusieurs roues menacent de patiner, cette condition est identifiée par le module central qui en rend compte à la gestion moteur par le biais de l'interface CAN. La gestion moteur réduit la puissance du moteur en conséquence pour maîtriser l'accélération du véhicule.

Des capteurs d'usure (8) identifient le degré d'abrasion des plaquettes de

freinage subdivisée en deux circuits correspond grosso modo au schéma d'une installation de freinage conventionnelle. Le robinet à pied EBS transmet par voie pneumatique la valeur de pression de consigne à la valve relais proportionnelle, puis par l'entremise du second circuit, à la valve de redondance. Ces pressions de commande actionnent par voie pneumatique les mêmes électrovalves que celles pilotées par l'électronique en conditions normales. Il en résulte que les freins restent opérationnels à 100% de leur

et les renvoient aux algorithmes de régulation correspondants.

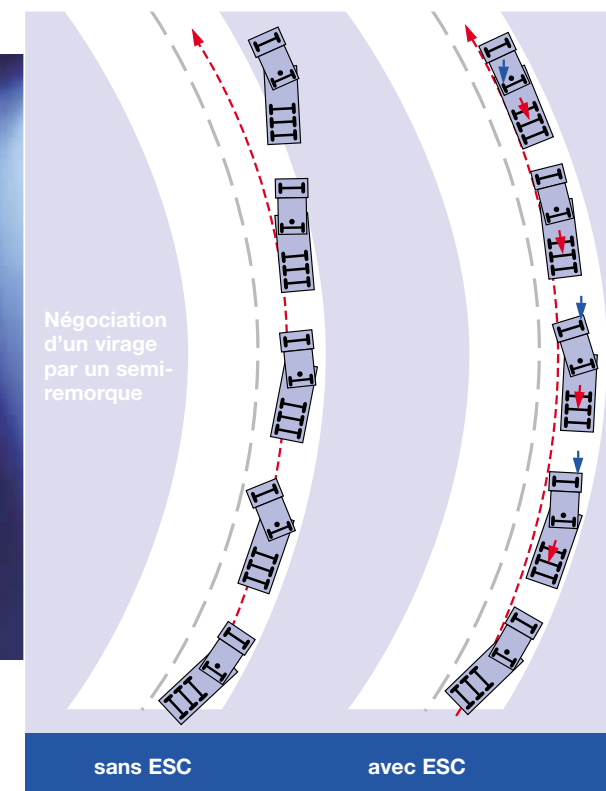
Des capteurs à induction montés près des roues mesurent leurs vitesses de rotation. Toute tendance au blocage des roues peut ainsi être détectée à un stade précoce, par le module de commande centrale si elle se manifeste sur l'essieu avant ou par le modulateur d'essieu arrière si elle concerne les roues arrière. La pression de freinage appliquée au cylindre correspondant est réduite par la valve ABS (4) ou par le modulateur d'essieu. Dans ce processus, une série d'algorithmes veillent à ce que le véhicule conserve sa stabilité et décélère dans toute la mesure du possible, conformément à la valeur de consigne spécifiée.

chaque frein. Le module central évalue une série de niveaux d'usure et intègre ce paramètre dans le calcul de la valeur de consigne des pressions à appliquer aux différents cylindres de freinage. Si le point de consigne est bas, le système rééquilibre légèrement la pression de freinage pour soulager les plaquettes les plus usées et la faire porter davantage sur les plaquettes moins usées. Ce rééquilibrage garantit une usure uniforme des plaquettes et améliore le taux de disponibilité du véhicule.

En conditions normales, les signaux pneumatiques générés par le robinet à pied EBS ne sont pas pris en compte. Ce n'est qu'en cas de défaillance de l'électronique qu'ils viennent se substituer aux signaux électriques. La partie de l'installation de

puissance et les capacités de freinage du véhicule ne sont pas altérées. La défaillance de l'électronique est signalée au conducteur par un indicateur approprié afin qu'il ne soit pas surpris par le changement de comportement de son véhicule lors du freinage.

Grâce à une batterie étendue de fonctions de diagnostic, le module central est en permanence tenu informé du statut opérationnel de l'installation de freinage. Les anomalies sont immédiatement détectées dès qu'elles surviennent, enregistrées en mémoire et signalées au conducteur. Lors de la visite à l'atelier, les techniciens sont à même de lire le contenu de la mémoire de diagnostic, d'identifier les problèmes et d'y remédier sans retard.



ESC – La régulation de freinage dans des situations limites

L'ESC est un prolongement du système de freinage à régulation électronique EBS. Ce système détecte les situations limites et intervient sur les freins pour rétablir la situation.

Après l'EBS, l'ESC représente l'étape suivante dans l'évolution des systèmes de freinage à régulation électronique. L'EBS prévient le blocage des roues, l'ESC pousse quant à lui l'intervention du système de régulation électronique un cran plus loin.

La négociation de virages serrés ou les changements de direction brusques engendrent un risque de perte de contrôle du véhicule. Plus le centre de gravité du véhicule est situé en hauteur, plus grand sera le risque pour le véhicule de perdre sa trajectoire dans un virage serré, de vaciller ou même de se renverser en cas de brusque coup de volant. Dans une telle situation d'urgence, enfoncer la pédale de frein est une réaction naturelle mais qui ne produit pas toujours les effets escomptés.

C'est précisément dans ces conditions que le contrôle électronique de stabilité ESC entre en action. L'ESC applique un freinage ciblé sur une ou plusieurs roues et réduit le couple moteur pour rétablir la stabilité du véhicule. Ce faisant, l'ESC permet d'approcher des limites

physiques du possible. L'ESC pourra souvent éviter un accident aux conséquences graves et représente de ce fait une protection efficace pour le conducteur, les passagers et les marchandises embarquées.

Les situations limites décrites précédemment se présentent souvent dans la pratique. L'ESC permet de prévenir leurs conséquences néfastes. L'EBS avec fonction ESC de contrôle électronique

de stabilité garantit un ralentissement optimal du véhicule en toutes circonstances.

Le système apporte une contribution supplémentaire à la sécurité et en prévenant les dommages, et participe à la rentabilité de l'exploitation du véhicule ou de la flotte.



Comment et à quel moment l'ESC intervient-il?

En conditions idéales, l'ESC ne devrait jamais avoir à intervenir. Dans la pratique cependant, l'expérience a montré qu'il en était tout autrement.

L'ESC intervient lorsque le véhicule ne suit pas la trajectoire de consigne correspondant à l'angle de braquage du volant appliqué par le conducteur – c'est-à-dire en condition de sous-virage ou de survirage. L'ESC reconnaît également les situations où le véhicule menace de se renverser dans un virage négocié à trop vive allure.

Pour être en mesure de détecter ces diverses conditions, le système s'appuie sur une série de capteurs. La trajectoire de consigne souhaitée par le conducteur est détectée au moyen d'un capteur d'angle de braquage. Cette information est comparée avec la situation réelle du véhicule.

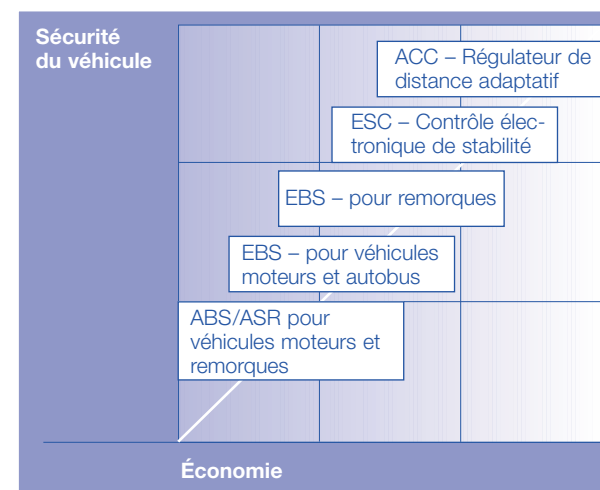
Cette situation effective est évaluée au moyen de deux autres capteurs: un capteur de taux de lacet, qui mesure le mouvement giratoire du véhicule autour de son axe vertical, et un capteur d'accélération latérale, qui mesure l'accélération du véhicule dans l'axe perpendiculaire à sa trajectoire. Ces informations sont traitées et comparées dans le module de stabilité.

En cas de non-concordance entre la trajectoire de consigne et la trajectoire effective, l'ESC entre en action. Le système agit à la fois sur les freins et la gestion du moteur.

En cas de sous-virage, le véhicule a tendance à décrocher à l'extérieur de la courbe. Pour maintenir le véhicule dans sa trajectoire, l'ESC freine la roue arrière et éventuellement la roue avant se trouvant à l'intérieur du virage.

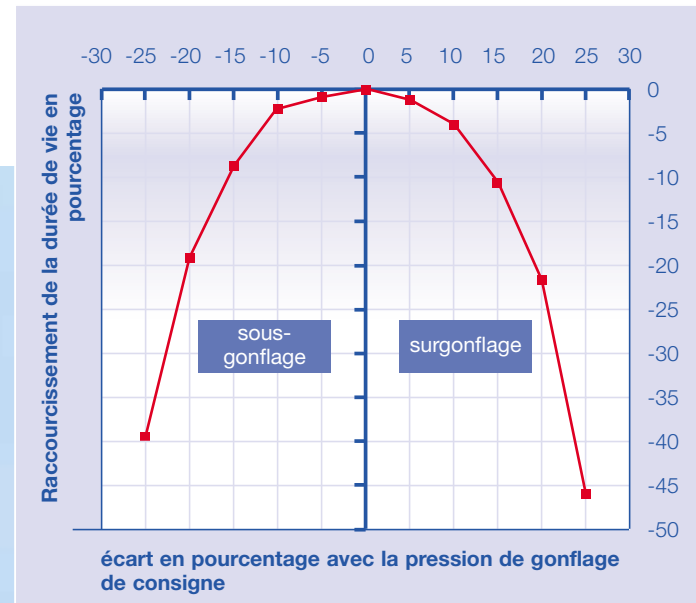
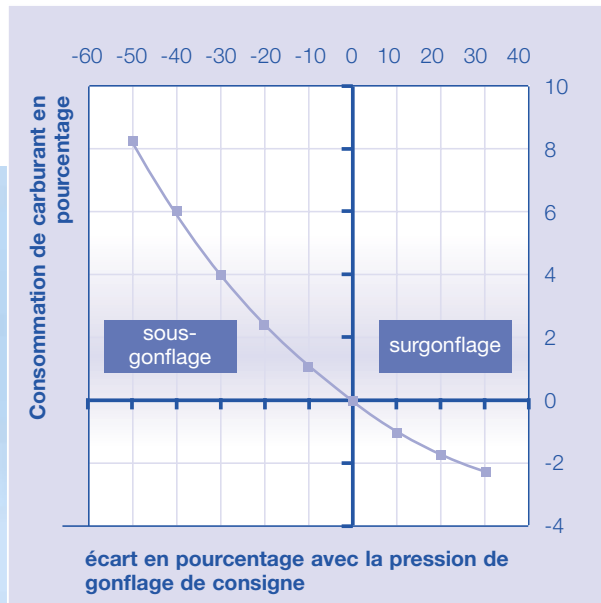
Si au contraire, le véhicule a tendance à plonger à l'intérieur de la courbe, le système détecte une condition de survirage. Pour stabiliser le véhicule, le système freine cette fois-ci la roue avant extérieure et le cas échéant également la roue arrière extérieure.

Ces deux phénomènes se produisent le plus souvent sur un revêtement mouillé ou souillé, c'est-à-dire sur un revêtement n'offrant pas une bonne adhérence. Les revêtements dégagés et en bon état présentent une adhérence plus élevée qui réduit sensiblement le risque de sous-virage ou de survirage. Mais même dans ce cas, l'ESC peut se révéler d'une grande utilité. Les conducteurs ont en effet souvent tendance à s'engager dans des virages à trop grande vitesse, particulièrement à la sortie des autoroutes. Sur les revêtements à forte adhérence, le véhicule risque dans le pire des cas de se renverser. Grâce aux informations du capteur d'accélération latérale, l'ESC est capable de reconnaître une telle situation et d'intervenir pour y remédier.



Le système réduit le couple du moteur et applique également le freinage en cas de besoin. Cette action permet au véhicule de négocier le virage sans encombres. L'intervention du système ESC n'abroge pas naturellement les lois physiques. Il empêchera un véhicule engagé à trop grande vitesse de se renverser mais ne pourra garantir son aptitude à négocier le virage avec succès que dans les limites des lois physiques. Les concepteurs de l'ESC ont veillé à ce que le système soit aisément intégrable dans les installations de freinage EBS de WABCO. La communication entre les modules électroniques s'effectue conformément aux spécifications du bus CAN, ce qui permet de l'intégrer dans le système de communication embarqué du véhicule.

IVTM – Le système de surveillance de pression des pneumatiques pour utilitaires



En collaboration avec Michelin, WABCO a mis au point un système de contrôle de la pression de gonflage des pneumatiques spécialement destiné aux véhicules industriels.

Plus du quart des défaillances des véhicules industriels ont pour origine des pneumatiques détériorés, qui représentent de ce fait la deuxième cause de panne dans cette catégorie. Dans la monte des véhicules utilitaires en circulation, un pneumatique sur deux n'est pas gonflé à la pression adéquate – une situation qui se solde trop souvent par des conséquences graves. L'éclatement d'un pneumatique suite à un dommage soudain et étendu ne représente que 15% des cas d'avaries de pneumatiques. Dans les 85% de cas restants, la défaillance du pneumatique est annoncée par une perte graduelle de pression qui passe le plus souvent inaperçue du conducteur.

L'IVTM mesure la pression de gonflage des pneumatiques à intervalles réguliers et prévient le conducteur à temps avant que la pression n'atteigne un seuil critique. Ce dispositif atténue sensiblement le risque de crevaison inopinée.

Outre le gain de sécurité, l'évitement d'une seule panne et de ses coûts connexes suffit largement dans la plupart des cas à amortir l'investissement.

Qui plus est, l'IVTM est également une source d'économies en service normal: un pneumatique toujours gonflé à la pression idéale occasionne moins de résistance de roulement et fait ainsi baisser la consommation du véhicule. Ces conditions ont également une incidence favorable notable sur la durée de vie du pneumatique.

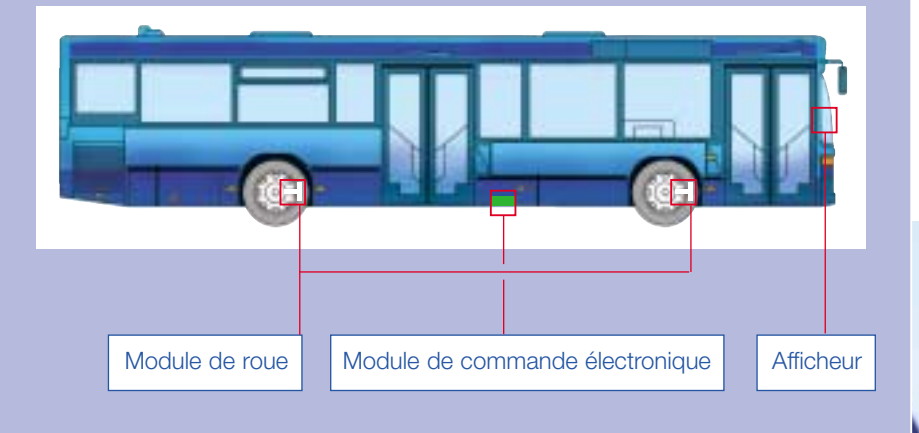
Pour couronner le tout, l'IVTM rend superflu les contrôles de pression de gonflage manuels effectués sur la valve et la mobilisation du personnel qu'ils impliquent. L'IVTM permet d'afficher les pressions de gonflage de tous les pneumatiques sur un écran du tableau de bord en appuyant simplement sur un bouton.

Grâce à son installation aisée et à son principe de fonctionnement simple, l'IVTM est une solution idéale pour la remise à niveau technique des autobus. Il représente une contribution majeure à l'amélioration de la sécurité tout en abaissant de manière significative les coûts d'exploitation.

IVTM – Mode de fonctionnement et composants

Avec très peu de composants, l'IVTM est en mesure d'exercer une surveillance constante sur la pression de gonflage et de signaler les anomalies au conducteur à un stade précoce.

Structure du système IVTM



Un module de roue est monté à chaque roue sur un des boulons de fixation. Ce module est relié à la valve au moyen d'un tuyau flexible. L'installation de l'IVTM ne nécessite donc pas le démontage du pneumatique. Il n'est pas non plus nécessaire de reconfigurer le système après un changement de jante ou de pneumatique.

Le module de roue renferme un capteur de pression qui transmet à intervalles réguliers les pressions mesurées à l'UCE de l'IVTM par une liaison hertzienne de 433 MHz. Le module de commande élec-

tronique utilise un algorithme spécialement développé par les experts de Michelin pour les véhicules industriels. Cet algorithme identifie les écarts critiques avec les pressions de gonflage de consigne des pneumatiques. Le système avertit le conducteur par un signal sonore et indique sur un afficheur la position du pneumatique défaillant ainsi que sa pression actuelle.

Une même UCE peut superviser jusqu'à 12 pneumatiques. L'antenne intégrée dans l'UCE assure une réception fiable des signaux de pression, même sur des autobus articulés de 18 mètres. Une interface de diagnostic permet de configurer le système de manière très conviviale à partir d'un ordinateur portable.

De la même manière, il est possible de consulter les messages d'anomalie de service et du système stockés en mémoire pour localiser rapidement les problèmes et y remédier.

En sa qualité de premier fournisseur de systèmes de sécurité électroniques pour le compte des principaux constructeurs de véhicules industriels, WABCO élargit ainsi son offre de produits par un système appelé à devenir une pièce maîtresse dans le dispositif de sécurité de ce type de véhicules. L'IVTM apporte également une contribution importante à la réduction des coûts d'exploitation et des temps d'immobilisation du véhicule.



WABCO



MTS – L'évolution de la commande de porte électronique ETS



Avec le MTS, WABCO propose un système de commande de porte réellement novateur en termes de sécurité et de confort d'utilisation.

Introduite par WABCO en 1998, cette commande prend la succession de la commande électronique de porte ETS, utilisée avec succès depuis 1987 dans

plusieurs dizaines de milliers d'autobus. L'expérience acquise a permis au fil des ans d'étendre les fonctionnalités du système en le rendant encore plus sûr et plus confortable. L'utilisateur a désormais le choix entre un câblage conventionnel et une interface CAN pour la commande des portes. Le système prend en charge tous types de portes, à entraînement électrique ou pneumatique. Une procédure d'apprentissage simple permet d'initialiser l'ensemble de la commande dans un laps de temps très bref, rendant superflu tout ajustement ultérieur. Les valves et les vérins de l'ETS ont également été repensés en vue d'accroître encore leur efficacité. Des capteurs enregistrent les mouvements des vantaux de porte et permettent ainsi au module de commande de déclencher les systèmes de sécurité en cas de danger.

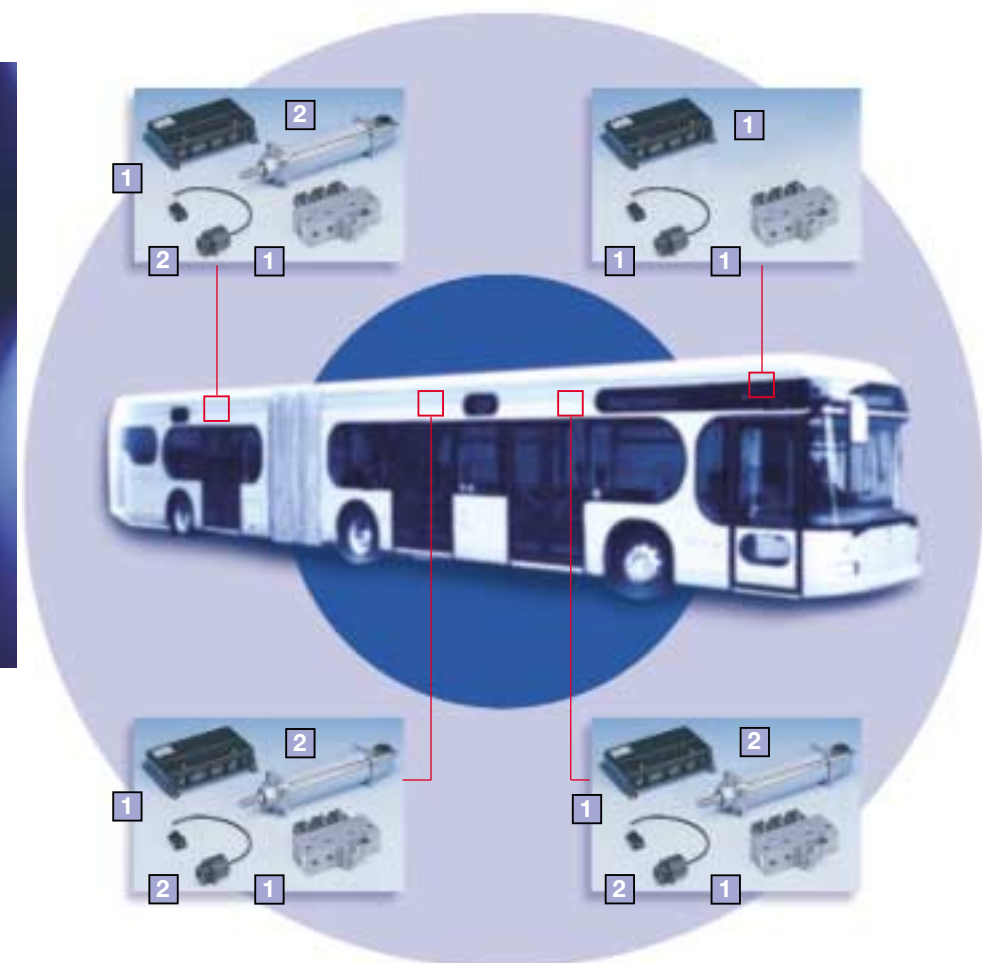
Le système intègre comme il se doit une fonction de diagnostic, accessible par le bus CAN ou par une ligne K.

MTS – Moins de composants, plus de flexibilité

Une disposition optimisée du système a permis de réduire le nombre de composants au bénéfice des coûts et du nombre de types de portes prises en charge.

Le MTS requiert un module de commande électronique à chaque porte. Chaque module reçoit les instructions du module maître installé à la première porte par le bus CAN du système. Le module maître peut être connecté au bus CAN de l'autobus ou à un système de câblage conventionnel. Le module maître gère en outre l'ensemble des données de paramétrage nécessaires au fonctionnement des portes rattachées au système. Les modules de commande des autres portes sont de ce fait parfaitement interchangeables.

Un système MTS peut comprendre jusqu'à cinq modules. Chaque module est responsable d'une porte ou d'une porte à deux vantaux de n'importe quel type. Le traitement centralisé des signaux permet de réduire le nombre de composants, le bus CAN du système minimisant de son côté le câblage requis.



Chaque vantail de porte est équipé d'un capteur. Ce capteur est soit un potentiomètre monté directement sur l'axe pivotant, soit, dans le cas d'une commande motorisée, un encodeur intégré dans le servomoteur. Ce capteur rend compte en permanence au module de commande de la position actuelle de la porte. Si la position effective ne concorde pas avec la position de consigne programmée dans le module, le système identifie immédiatement cette condition et suspend le mouvement de la porte. La porte peut alors être manœuvrée manuellement ou amenée sur la position de fin de course voulue par une nouvelle instruction.

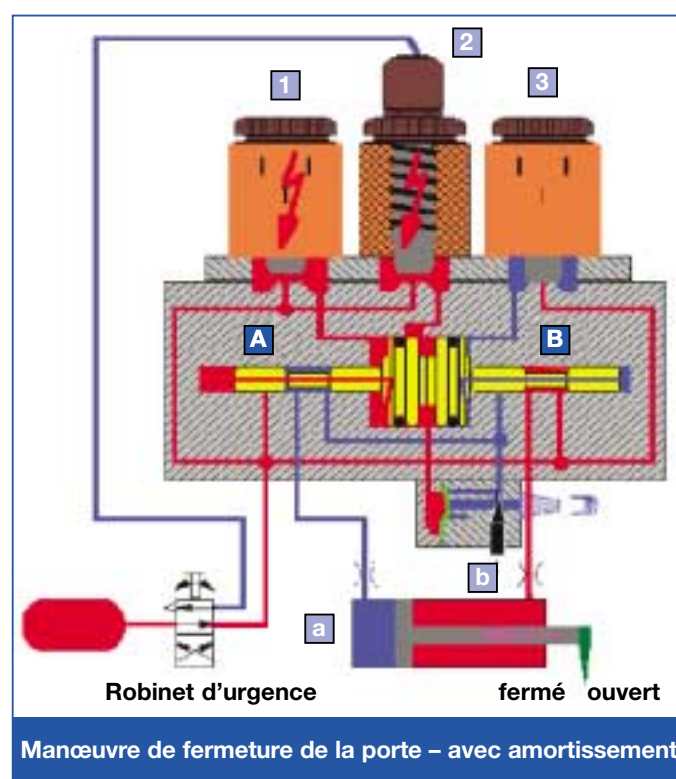
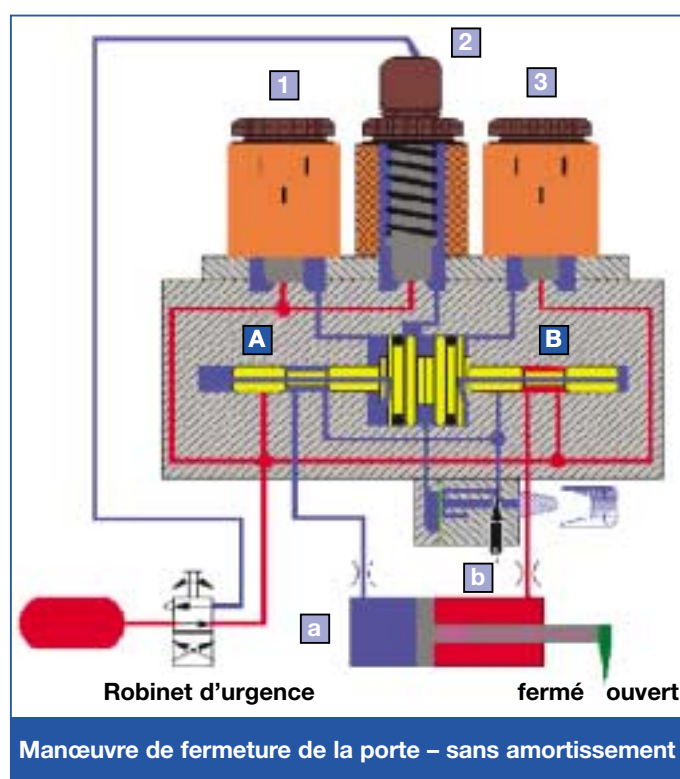
Après activation du robinet d'urgence, la porte peut être manœuvrée manuellement. Cette condition ne peut cependant être levée par la répétition de l'instruction de manœuvre: le robinet d'urgence doit préalablement être remis sur sa position initiale.

La combinaison valve/vérin proposée par WABCO intègre un ingénieux circuit destiné à prévenir une fermeture violente incontrôlée de la porte. Ce type d'événement peut se produire suite à une accumulation de pression soudaine dans le vérin et ne peut être prévenu que par des procédures de remise à zéro bien pensées.

La procédure d'apprentissage du système MTS s'effectue dans un laps de temps très court et son exécution ne pose aucun problème. Le module maître mémorise les positions de fin de course de chaque porte après une manœuvre complète de la porte sur toute sa course. Le module enregistre également le nombre de composants électroniques du système et le mode de fonctionnement des portes.

La fonction de diagnostic permet de vérifier tous les paramètres acquis lors de l'apprentissage par le biais du bus CAN du véhicule ou de la ligne K. Cette fonction sert également à l'identification et à la localisation des anomalies.

La valve de porte MTS avec amortissement de fin de course à commande électrique



La valve de porte éprouvée du système ETS était difficilement perfectible et a dans un premier temps été reprise telle quelle dans le système MTS. Seule une modification au niveau de la régulation de l'évacuation d'air du vérin a été opérée.

La valve est actionnée par trois électrovalves de commande. Selon l'activation des électrovalves, les pistons A et B sont amenés sur l'une ou l'autre de leurs positions de fin de course et la pression du réservoir correspondante conduite par le point de conicité arrière du piston dans la chambre a et/ou b du vérin. L'électronique surveille le mouvement de la porte et détecte la condition d'arrivée en fin de course. Avant que cette position ne soit atteinte, le système réduit le débit d'air expulsé et ralentit ainsi le mouvement de la porte. Ce nouveau dispositif rend superflu l'intégration d'éléments amortisseurs dans le vérin et améliore encore la fonctionnalité générale du système.

L'examen d'un cycle d'ouverture met en évidence le mode de fonctionnement de la valve et de la commande de porte:

- Pour amorcer le cycle, l'électrovalve 3 est activée par une brève impulsion de courant.
 - Cette action a pour effet de diriger la pression du réservoir du côté droit vers le piston B et d'amener les deux pistons sur leur position de fin de course gauche.
 - A ce point de la tige arrière du piston permet à la pression du réservoir d'être admise dans la chambre a du vérin.
 - La porte s'ouvre.
 - Si un obstacle vient freiner ou bloquer le mouvement de la porte, le module électronique identifie cette condition et active l'électrovalve 2.
 - Les pistons sont conduits sur leurs positions de fin de course extrêmes et la pression du réservoir maximale est appliquée dans les deux chambres du vérin. La porte n'est ainsi plus soumise à la force du système et peut être manœuvrée à la main.
 - Une nouvelle instruction de manœuvre du module de commande peut-être immédiatement traduite dans le mouvement voulu.
 - La position de fin de course de la porte est également identifiée par le module de commande. Les électrovalves 2 et 3 sont activées (manœuvre de fermeture: 1 et 2). Les pistons demeurent en position, mais le diamètre de l'ouverture d'évacuation d'air se réduit.
 - Si le mouvement de fermeture de la porte est gêné par un obstacle, le module commande aussitôt son ouverture.
- La fonction de force nulle sert également lors de la réinitialisation du robinet d'urgence: Lorsque le robinet d'urgence est ouvert, la pression du réservoir est d'abord conduite entre les deux pistons, de manière à déterminer les deux positions de fin de course des pistons. Cette action a également pour effet de mettre les vérins à l'atmosphère. Lorsque le robinet d'urgence est remis en position, la valve est à nouveau mise à la pression du réservoir et les deux chambres des vérins mises à la pression déterminée par la position des pistons. Dans cette condition, la porte ne peut plus accomplir de mouvements imprévisibles.



ATC – Chauffage, ventilation et climatisation pour autobus et autocars



L'ATC assure les fonctions de chauffage, de ventilation et de climatisation à l'intérieur des autobus et des autocars en requérant un minimum d'intervention du conducteur.

La climatisation fait désormais partie de l'équipement standard de tous les autocars mais aussi des autobus urbains. Avec ATC, WABCO a mis au point un système de climatisation adaptable à de nombreuses applications grâce à un système modulaire de commande et

d'extensions. L'ATC est une source de confort pour le conducteur et ses passagers. Outre le module de commande central, l'installation comprend jusqu'à huit modules secondaires interconnectés par le bus CAN du système. Dans un autobus simple, le module principal peut être exploité comme installation autonome pour piloter la vitesse de la soufflerie, la température du chauffage et de la climatisation dans la cabine du conducteur et dans le compartiment des passagers.

Dans un autocar de luxe à deux niveaux, il est possible de connecter jusqu'à six modules secondaires aux capteurs et aux actionneurs supplémentaires.

Des capteurs CTN connectés au module principal et aux modules secondaires effectuent toute une série de mesures de température. Le contrôleur du module principal traite les valeurs transmises par les capteurs et envoie les signaux de commande appropriés aux différents actionneurs tels que les servomoteurs d'ouverture et les électrovannes réglables du circuit d'eau. Ce dispositif assure ainsi le maintien de la température ambiante dans le véhicule au niveau de consigne.

La climatisation du compartiment des passagers s'effectue de manière entièrement automatique et peut être activée ou désactivée sur le module de commande. La climatisation du poste de conduite peut être réglée et programmée en fonction des préférences du conducteur.

Selon le niveau d'extension, le système ATC offre un large éventail de fonctionnalités de confort en climatisation et en ventilation tout en garantissant une vue dégagée du pare-brise et des fenêtres pour le conducteur et ses passagers.

L'ATC va au-delà du confort climatique

Outre la régulation climatique, le système ATC de WABCO offre une série de fonctionnalités annexes très précieuses dans le contexte de l'utilisation quotidienne.

Le système ATC destiné aux autobus est conçu pour limiter l'intervention du conducteur au réglage de la climatisation du poste de conduite. Après un paramétrage initial, la régulation de température dans le compartiment des passagers s'opère automatiquement. Il reste bien entendu possible de modifier après coup la valeur de consigne, mais ce réglage n'a aucun caractère obligatoire.

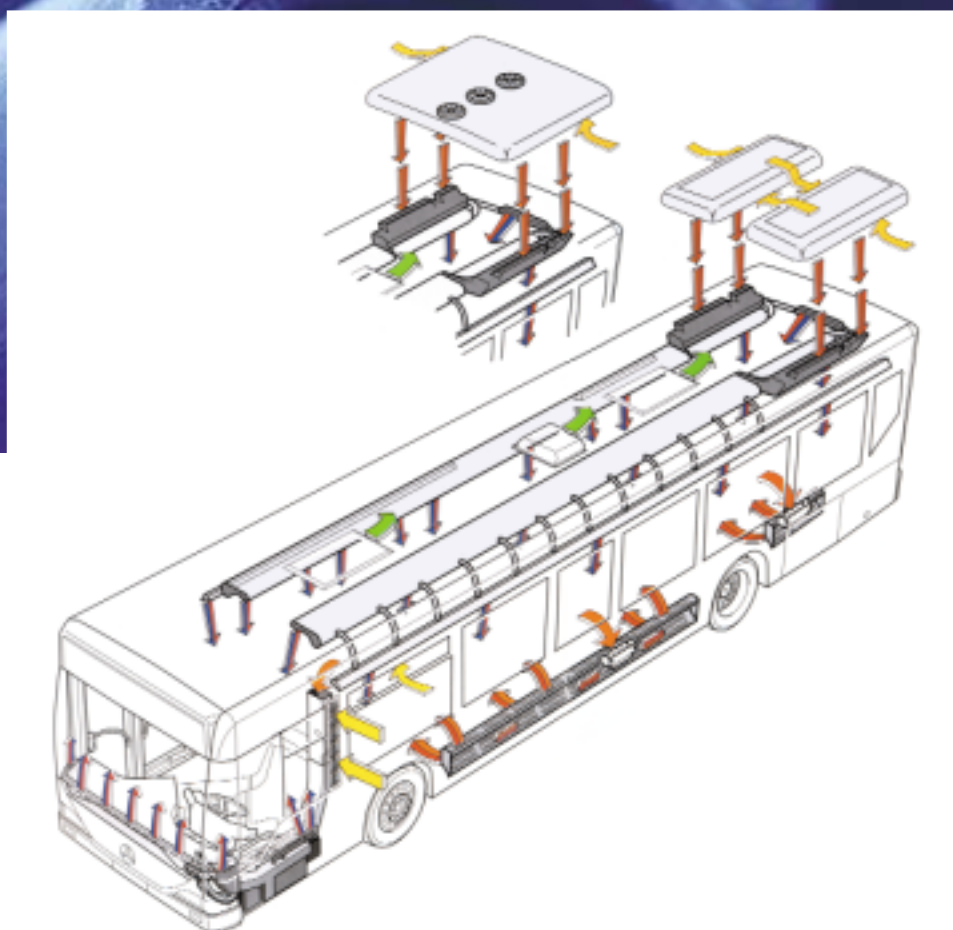
Deux potentiomètres du module de commande permettent au conducteur de régler la température de l'air d'admission et la vitesse de la soufflerie dans le poste de conduite. Un troisième potentiomètre est destiné au réglage des buses des diffuseurs d'air d'admission. Selon la position du potentiomètre, le flux d'air

peut être dirigé vers les pieds, vers les pieds et vers le pare-brise, ou vers le pare-brise uniquement. En position « Defrost », le flux d'air est dirigé exclusivement sur le pare-brise, avec le débit et la température maximum.

La version destinée aux autocars offre un éventail plus étendu de possibilités de réglage visant à permettre une régulation plus précise dans le compartiment des passagers. Des commutateurs à bascule autorisent un réglage fin des températures de consigne et de la vitesse de la soufflerie. Les valeurs sont indiquées sur un afficheur central monté sur le tableau de bord. Il est également possible d'activer et de désactiver la climatisation directement à partir du module.

L'activation de la touche « Smog » a pour effet de couper l'admission d'air frais dans l'ensemble du bus. Les écoutilles de toit et les buses d'admission d'air frais sont fermées et le système fonctionne en mode recyclage. Après un certain laps de temps programmable, le système quitte à nouveau le mode recyclage.

La fonction « Reheat » de l'ATC s'est avérée particulièrement pratique à l'usage. Dans ce mode, la climatisation abaisse dans un premier temps la température de l'air d'admission avant de le réchauffer à nouveau. L'opération a pour but de déshumidifier l'air frais et de prévenir ainsi la formation de buée sur les glaces.



La température maximale de la sortie d'air du système de chauffage est limitée à un seuil programmable, p. ex. de 60°C, pour garantir une température ambiante agréable. Lorsque la température extérieure est très basse, l'installation peut être complétée au besoin par un chauffage d'appoint pour pouvoir atteindre la température de consigne. L'activation et la désactivation de l'unité d'appoint s'effectuent également à partir du module de commande. Dans les autocars, une minuterie intégrée permet d'activer le chauffage d'appoint qui peut être ainsi exploité de manière autonome.

Le module de commande est intégrable au réseau de communication interne du véhicule par une interface CAN. Le module reçoit une série d'informations sur les paramètres de marche tels que la température du liquide de refroidissement, la vitesse du véhicule et la température extérieure, qu'il met à profit pour optimiser la régulation de température. Le module reçoit également les signaux rendant compte des mouvements des portes. Au moment de la fermeture de la dernière porte, le système réduit automatiquement la vitesse de toutes les souffleries afin de faciliter la manœuvre.



Outre les fonctions évoquées plus haut, le système ATC prend en charge des fonctions de diagnostic. Le système permet d'opérer divers paramétrages, de lire le contenu de la mémoire d'anomalies afin de localiser les problèmes et d'obtenir des conseils pratiques pour l'installation.