

17

Systemes Avances d'Aide à la Conduite

▼ **DANS CETTE EDITION**

INTRODUCTION

2

ACCIDENTS DE LA
CIRCULATION

2

ERGONOMIE DU POSTE
DE CONDUITE

3

SÉCURITÉ AU SEIN DU
VÉHICULE

4

CONDUITE AUTONOME

7

SYSTÈMES AVANCÉS
D'AIDE À LA
CONDUITE

8

NOTES TECHNIQUES

14

INTRODUCTION

Les ventes de véhicules augmentent d'année en année dans le monde entier. Pour vous donner une idée, dans les années 90, 39,2 millions de véhicules au total ont été vendus dans le monde. En 2016, ce sont plus de 74 millions d'unités qui l'ont été. Avec l'augmentation des ventes, le nombre d'accidents de la circulation a également augmenté. Le facteur humain, les routes et le véhicule lui-même sont les paramètres clés intervenant dans les accidents.

Les utilisateurs en sont conscients et donc de plus en plus intéressés par les différents systèmes de sécurité fournis par les marques lors de l'achat d'un véhicule. Toutefois, il faut garder à l'esprit que ces systèmes représentent un coût en termes de recherche et de développement, qui se reflète dans le prix final du véhicule. C'est un problème, car, selon les enquêtes réalisées lors de l'évaluation de l'achat d'un véhicule, le premier facteur déterminant reste le prix, avant même l'esthétique, la consommation et même la sécurité.

La probabilité de survie des occupants d'un véhicule actuel est le double

de celle des véhicules d'il y a 10 ans. Plusieurs études confirment l'importance d'acquérir un véhicule doté du plus grand nombre d'éléments de sécurité possible. En vertu de la réglementation, certains systèmes sont obligatoires, tels que l'**ABS** (système de freinage antiblocage), le **SRS** (système de retenue supplémentaire ou airbag), la surveillance de la pression des pneus ou les ancrages isofix. D'autres restent aujourd'hui optionnels, tels que : le régulateur de vitesse intelligent, le système de freinage automatique, le système de détection des piétons, etc.

C'est pourquoi, avec les nouveaux systèmes de sécurité regroupés sous l'appellation **ADAS** (**A**dvanced **D**river **A**ssistance **S**ystem), il a un rôle essentiel à jouer dans la prévention des accidents, la protection des occupants et des usagers de la route. Cette technologie ne sert à rien si on ne sait pas comment elle fonctionne ou si elle n'est pas utilisée correctement, car elle peut entraîner des comportements de conduite dangereux. Le conducteur n'est à aucun moment dispensé de conduire prudemment et de rester vigilant.



ACCIDENTS DE LA CIRCULATION

Chaque année, environ 800 000 personnes dans le monde meurent dans des accidents de la circulation et 20 000 000 sont blessées.

Les principales causes d'accidents sont les suivantes :

L'excès de confiance

Un autre problème avec les nouvelles technologies appliquées aux véhicules est l'écart entre la technologie équipée et la formation que le conducteur reçoit sur son fonctionnement. Un grand nombre de conducteurs méconnaît les avantages de ces systèmes et ne sait pas les utiliser correctement. Ce n'est pas le véhicule lui-même qui actionne automatiquement les commandes, mais le conducteur qui les actionne en cas d'urgence, par exemple en cas de freinage brusque pour activer l'ABS ou en évitant un objet sur la route pour que le système ESP puisse corriger la trajectoire. Si le conducteur ne sait pas comment réagir à un certain type de situation, ces systèmes ne fonctionnent pas.

La mauvaise formation des conducteurs

Un autre problème avec les nouvelles technologies appliquées aux véhicules est l'écart entre la technologie équipée et la formation que le conducteur reçoit sur son fonctionnement. Un grand nombre de conducteurs méconnaît les avantages de ces systèmes et ne sait pas les utiliser correctement. Ce n'est pas le véhicule lui-même qui actionne automatiquement les commandes, mais le conducteur qui les actionne en cas d'urgence, par exemple en cas de freinage brusque pour activer l'ABS ou en évitant un objet sur la route pour que le système ESP puisse corriger la trajectoire. Si le conducteur ne sait pas comment réagir à un certain type de situation, ces systèmes ne fonctionnent pas.

Le confort excessif

De nouveaux matériaux et de nouvelles conceptions ont considérablement amélioré la réduction du bruit et des vibrations dans le véhicule, ainsi que le confort d'assise et une position de conduite plus ergonomique. Ces

améliorations du confort contribuent à une conduite plus sûre en réduisant la fatigue du conducteur. Cependant, un excès de confort empêche de percevoir la sensation de vitesse jusqu'à ce qu'une situation limite soit atteinte.

Un autre des problèmes les plus courants que l'on peut rencontrer est lorsqu'un conducteur utilise plusieurs véhicules et ne change pas sa façon de conduire lorsqu'il change de véhicule. Lorsqu'on passe d'un véhicule sécuritaire muni de systèmes d'aide à la conduite à un véhicule qui en est dépourvu, le conducteur se sent souvent dépendant de ce type de technologies.

L'alcool et les drogues

Il a été démontré que l'alcool et les drogues réduisent les capacités humaines pendant la conduite. Lorsque le corps absorbe des substances intoxicantes telles que l'alcool, les mouvements du conducteur sont plus lents, somnolence et fatigue surviennent, il est plus difficile de rester concentré, des problèmes de coordination des mouvements et de perte d'aptitude auditive et visuelle apparaissent, ce qui rend difficile le calcul des distances.

Quelques fabricants équipent certains de leurs véhicules d'éthylomètres, en particulier les véhicules industriels, qui empêchent le démarrage du moteur si le conducteur ne passe pas avec succès l'alcootest.



ERGONOMIE DU POSTE DE CONDUITE

L'ergonomie se définit comme la recherche d'une conception adaptée d'une machine ou d'un objet afin d'obtenir une meilleure utilisation par l'homme.

Le confort du conducteur dans le véhicule est essentiel pour éviter la fatigue et que les réflexes ne soient altérés en cas d'urgence. C'est pourquoi la priorité des constructeurs est de plus en plus axée sur l'amélioration de l'ergonomie en position de conduite et non sur les performances du véhicule lui-même (puissance, consommation de carburant, etc.)

Pour un design ergonomique, il doit offrir les aspects suivants :

- Une bonne position assise, permettant un actionnement optimal du volant et des pédales ;
- Un accès rapide aux commandes du véhicule, à l'éclairage, au réglage des rétroviseurs, de la climatisation, aux lève-vitres, etc. ;
- Une intuition et une simplicité sur les systèmes qui n'affectent pas direc-

tement la conduite, mais qui affectent le trajet, tels que les systèmes audio ou de navigation, l'ouverture du coffre, le bouchon de réservoir, etc.

Pour réaliser ces opérations, les constructeurs s'appuient sur des études anthropométriques (mesures corporelles) permettant d'adapter la position de conduite aux différents utilisateurs. Une bonne position de conduite est essentielle pour éviter la fatigue du conducteur.



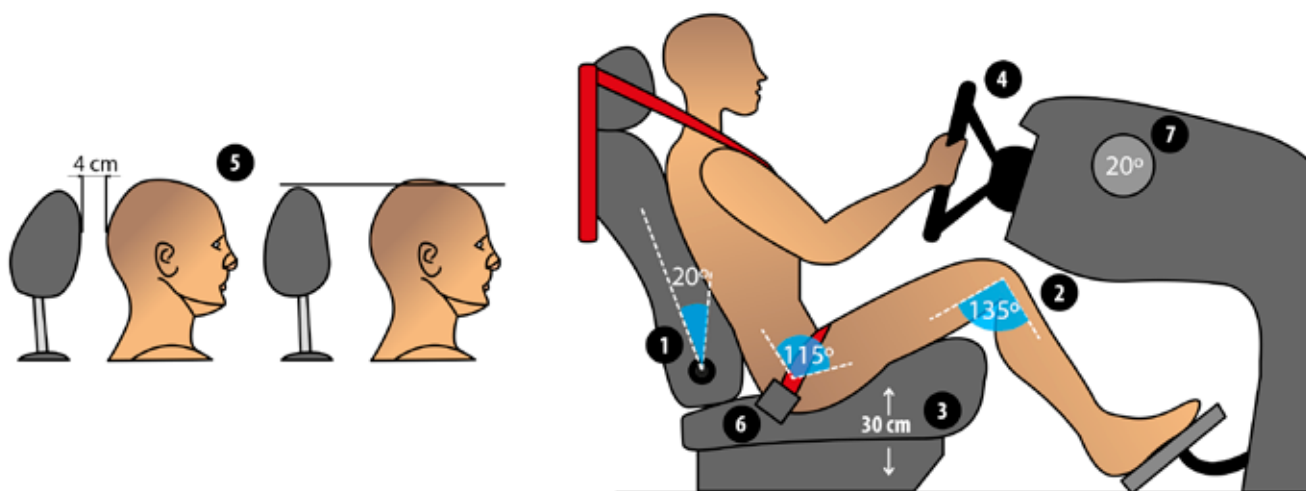
La position correcte dans le siège du conducteur

Une fois que le conducteur est assis dans son siège, il doit prendre le temps d'effectuer les réglages nécessaires. Sur les modèles à trois portes, afin d'éviter de modifier la position du siège du conducteur, il est conseillé de s'installer sur les sièges arrière en utilisant la porte côté passager.

La position optimale pour le poste de conduite doit permettre :

1. Une inclinaison du siège de 15 à 25° vers l'arrière, afin de permettre à la jambe et à la hanche de présenter un arc de 110 à 120° ;
2. Une distance entre le sol et les pédales qui garantit une flexion des jambes de 135° ;
3. Une distance entre le siège et le sol d'environ 30 centimètres ;

4. Si le volant permet des réglages, la voûte supérieure doit se trouver sous le poignet, en veillant à ce que l'épaule ne se détache pas du siège lorsque le bras est détendu ;
5. Le sommet de l'appuie-tête doit coïncider avec le sommet de la tête du conducteur, en laissant une distance de 4 cm entre l'appuie-tête et la tête ;
6. En ce qui concerne la ceinture de sécurité, sa partie supérieure doit reposer sur la clavicule et la poitrine, sans la presser ni la serrer dans le bassin afin de ne pas glisser par en dessous en cas de choc frontal ;
7. En cas de système de climatisation, la température optimale est de 20 °C.



SÉCURITÉ AU SEIN DU VÉHICULE

La course à la sécurité a commencé avant celle à l'écologie ou à l'efficacité. Rendre les voitures plus sûres est un impératif pour tout le monde, et il y a même des marques qui en font leur pierre angulaire. En matière de sécurité, il ne s'agit pas seulement d'améliorer le comportement du véhicule en cas de choc. Le concept de « sécurité » couvre un large éventail,

autre la minimisation des dommages en cas d'impact.

Généralement, dans un véhicule, deux types de sécurité coexistent afin d'éviter les accidents ou, en cas d'accident, de minimiser les dommages générés. Il s'agit de la sécurité active et de la sécurité passive

Sécurité active

Il s'agit d'un ensemble de mécanismes visant à prévenir, anticiper et éviter les accidents de la circulation. Cependant, ce type de sécurité ne remplace pas la conduite responsable ou l'habileté du conducteur.

Dans le domaine de la sécurité active, les systèmes les plus répandus sont :

Système de direction

Il garantit un trajet précis sur la route. L'évolution de ce système a conduit à des directions de dureté variable, plus souple à basse vitesse pour faciliter les manœuvres de stationnement ou les virages serrés et plus dure à haute vitesse pour assurer une plus grande stabilité de conduite. Dans certains cas, les directions sont également équipées de rapports de transmission variables.

Certains fabricants équipent leurs modèles d'un système d'essieu directeur arrière. À des vitesses supérieures à 60 km/h, le système fait tourner les roues arrière dans le même sens que les roues avant pour réduire le roulis, tandis qu'à basse vitesse, il les fait tourner dans le sens opposé pour réduire le rayon de braquage du véhicule et faciliter les manœuvres.



Système de suspension

La suspension est conçue pour absorber les irrégularités du terrain et contrôler l'inclinaison du véhicule dans les virages, en évitant les sorties de route.

Il existe différents types de suspensions, de pneumatiques ou de systèmes hydrauliques qui corrigent la hauteur du véhicule en fonction des besoins. Il existe également des suspensions à dureté réglable, qui permettent une conduite confortable sur les longs trajets ou une conduite plus agressive en durcissant les amortisseurs.



Système de freinage

L'ABS empêche le blocage des roues en réduisant la distance de freinage et en maintenant la capacité de changer de direction pour éviter les

obstacles éventuels. En cas de défaillance partielle du système de freinage, le système ABS assure un freinage minimal, réalisé par des circuits indépendants.

Pneus

Comme les autres systèmes mentionnés ci-dessus, les pneumatiques ont également connu des évolutions majeures. Leur composé et leur dessin

assurent une traction optimale dans toutes les conditions météorologiques. Pour atteindre cet objectif, ils doivent être dans le meilleur état possible.

Éclairage

Le plus important en matière de sécurité, c'est de voir et d'être vu. Dans le système d'éclairage, de grands progrès ont été réalisés, tant au niveau de la portée que de la qualité, en obtenant une lumière de plus en plus blanche qui imite la lumière du jour, un aspect fondamental surtout pour la conduite de nuit. Chronologiquement, on est passé de l'ampoule

conventionnelle à l'ampoule halogène puis au phare au xénon. Aujourd'hui, l'éclairage à LED se développe avec succès.

Des travaux sont actuellement en cours sur des systèmes d'éclairage au laser. Ces systèmes fournissent une lumière beaucoup plus naturelle que les autres systèmes connus et une consommation jusqu'à 30 % inférieure à celle d'un système d'éclairage à LED.

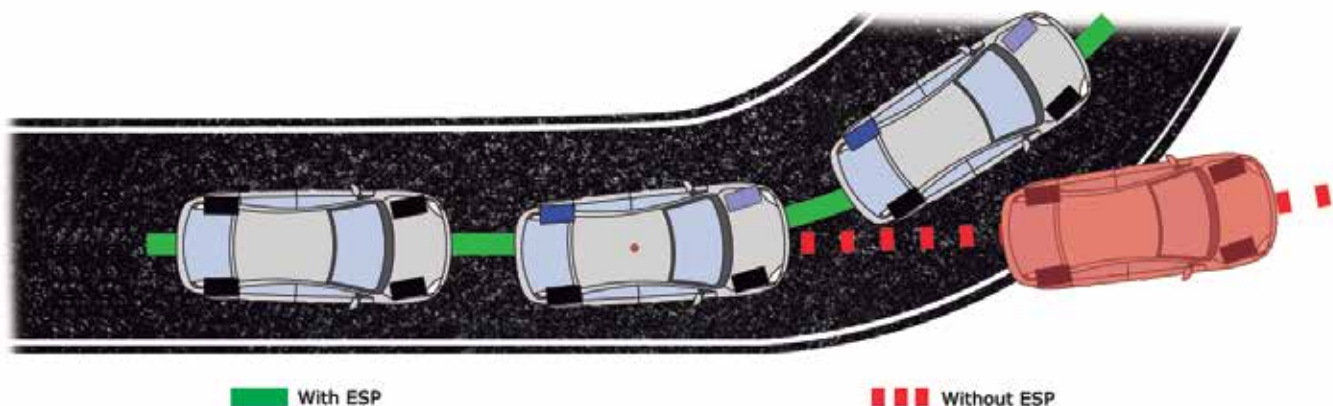
Systèmes de contrôle de stabilité

Ils sont particulièrement utiles en cas de perte de contrôle du véhicule. Le système se compose de plusieurs capteurs : vitesse des roues, mouvement de la carrosserie, position du volant et de l'accélérateur. Un microprocesseur compare les informations des capteurs avec la trajectoire du véhicule. Lorsqu'ils ne coïncident pas, le système commence à freiner les roues nécessaires au véhicule pour maintenir sa trajectoire.

Le système a certaines limites, les lois de la physique ne peuvent être ignorées. La vitesse de passage dans les virages ne peut pas être modifiée par le système ESP, mais plutôt par le poids du véhicule, la

suspension, le coefficient d'adhérence entre les pneus et le sol et l'état correct de tous ces éléments.

En cas de virage abordé à une vitesse dépassant la vitesse de passage maximale, le système ESP ne peut pas aider à éviter la sortie de route. Il est important de ne pas faire de mouvements brusques du volant pour corriger la trajectoire, car le système ESP permet d'éviter cela. La façon correcte et la plus efficace d'obtenir le meilleur résultat possible est de diriger les roues vers l'endroit où vous voulez aller.



Sécurité passive

Il s'agit d'un type de sécurité qui permet de minimiser les dommages possibles aux occupants du véhicule lorsque l'accident est inévitable.

Ceinture de sécurité

En cas d'accident, elle empêche les occupants qui la portent d'être éjectés. Elles sont munies d'un dispositif de verrouillage qui bloque la courroie en cas de décélération importante. Selon les statistiques, les ceintures de sécurité évitent environ 12 000 décès par an. La ceinture

SRS (Système de retenue supplémentaire)

Le système se compose de « sacs ou coussins » qui sont gonflés par un système pyrotechnique en cas de choc à partir d'une certaine vitesse. Son objectif est d'éviter que les occupants ne heurtent directement une partie du véhicule, qu'il s'agisse du volant, du tableau de

Châssis et carrosserie

Dans la carrosserie du véhicule, il y a des zones qui absorbent l'énergie en cas de choc. En cas de collision frontale, la carrosserie, par défor-

Vitres

Le composite de la vitre du pare-brise est préparé de telle sorte qu'en cas de bris, aucun éclat ne puisse être projeté et blesser les occupants du véhicule. Les vitres latérales sont cependant moins résistantes pour

Système d'alimentation en carburant sûr

En cas de déversement de carburant lors d'un accident, une étincelle du système électrique ou des tôles soumises à l'électricité statique suffisent à déclencher une situation très complexe.

Cela a conduit les constructeurs à concevoir des réservoirs de carburant résistants aux chocs et à améliorer les composants du système

Dans le cadre de la sécurité passive, les systèmes les plus répandus sont :

de sécurité a été inventée en 1959 par Nils Bohlin, un ingénieur du constructeur Volvo. En raison de la grande capacité de ce mécanisme à sauver des vies, il a décidé de ne pas le breveter pour que toutes les marques puissent en équiper leurs modèles.

bord, des portières, etc. Le système SRS est complété par une ceinture de sécurité et un appuie-tête. Il existe actuellement des airbags frontaux, latéraux, de tête et de genoux.

mation programmée, repositionne le moteur pour qu'il ne pénètre pas dans l'habitacle.

pouvoir être brisées et faciliter l'évacuation des occupants en cas de renversement.

d'injection, car de nombreux incendies se déclarent dans le compartiment moteur lui-même. De plus, des systèmes de déconnexion des circuits électriques ont été mis au point pour prévenir la production d'étincelles en cas de court-circuit.

Sécurité préventive

Outre la sécurité active et passive, il existe d'autres systèmes qui contribuent indirectement à éviter les accidents. Leur classification ne figure pas dans les sections précédentes. Afin de pouvoir les inclure, un troisième

Rétroviseur intérieur à obscurcissement automatique

À l'aide d'une paire de capteurs de lumière, il compare la quantité de lumière à l'avant du véhicule avec la quantité de lumière à l'arrière. Si des reflets causés par les phares d'un véhicule roulant derrière sont détectés, le rétroviseur s'assombrit automatiquement, empêchant le conducteur d'être ébloui.

Activation automatique de l'essuie-glace

Ce système fonctionne avec un capteur qui vérifie la transparence du pare-brise ; s'il détecte un changement dans la transparence dû à une accumulation de gouttes d'eau, les essuie-glaces sont activés.

Le système peut varier l'intensité du balayage en fonction de la quantité de pluie et de la vitesse du véhicule.

Autres technologies

Un système d'alignement automatique des phares avec changement automatique de la lumière ou une commande de vitesse auto-adaptative sont des exemples de la diversité qui peut exister dans le domaine

groupe d'éléments de sécurité a été créé, connu sous le nom de sécurité préventive.

Dans ce groupe, on retrouve des éléments tels que :



du système ADAS. Tous les systèmes ADAS présentés dans cette revue font partie de la sécurité préventive. Un grand nombre d'entre eux sont détaillés dans la section «Systèmes avancés d'aide à la conduite ».

CONDUITE AUTONOME

La conduite autonome peut être définie comme un mode de conduite au cours duquel le véhicule est capable de circuler sur une route sans l'intervention d'un conducteur.

Le développement de véhicules dotés de systèmes de conduite autonome est très complexe, tant du point de vue de la technologie à appliquer que des lois à respecter en fonction des pays où l'on veut vendre le véhicule. Un véhicule conçu pour une conduite 100 % autonome nécessite un moteur, une transmission automatique, un grand nombre de capteurs et d'autres dispositifs afin d'avoir un contrôle total sur ce qui se passe autour du véhicule. Ces dispositifs peuvent être : des caméras vidéo placées à différents points stratégiques de la carrosserie, des capteurs pour aider au stationnement, un ou plusieurs radars pour surveiller l'environnement du véhicule et un système GPS pour vérifier la lecture des capteurs mentionnés ci-dessus, entre autres.

Des véhicules tels que la Tesla Model X, l'Audi A8, la Mercedes Classe S ou la BMW série 7 disposent déjà une conduite semi-autonome.

L'organisation SAE International, est une société d'ingénieurs automobiles formée par des professionnels de différents secteurs, qui se concentre sur la normalisation des questions qui touchent le secteur de l'ingénierie aérospatiale, de l'automobile et de toutes les industries

commerciales spécialisées dans la construction de véhicules (voitures, camions, bateaux, avions, etc.).

En 2014, cette organisation standardise 6 niveaux d'automatisation, dans la norme SAE J3016. Toutefois, il ne s'agit pas d'un règlement à suivre par les constructeurs, mais d'un guide selon lequel les marques peuvent classer leurs véhicules :



Niveau 0 : Pas d'automatisation

Ce sont des véhicules qui ne disposent d'aucun type d'assistance. La commande de direction par le volant, l'actionnement des pédales (embrayage, frein et accélérateur) sont à la charge du conducteur du

véhicule.

Le conducteur est responsable du maintien du véhicule dans les limites de la voie de circulation et du freinage au bon moment.

Niveau 1 : Aides à la conduite

À ce niveau, les premiers systèmes d'assistance apparaissent dans le but d'apporter un certain confort de conduite, même si le conducteur a toujours la maîtrise du véhicule. L'aide à la conduite est assurée par le régulateur de vitesse (adaptatif ou non) et par l'assistant de maintien dans la voie, qui recentre la voiture dans sa voie au cas où elle franchi-

rait la ligne qui la délimite sans que le clignotant soit activé (uniquement sur les lignes droites ou les virages à grand rayon). Dans les deux cas, le conducteur peut toujours annuler son intervention en appuyant sur le frein ou l'embrayage dans le premier cas ou en exerçant une légère résistance sur le volant dans le second.

Niveau 2 : Automatisation partielle

Le véhicule est capable d'agir de manière autonome dans des situations spécifiques, en exécutant une ou plusieurs tâches simultanément avec le conducteur.

Ce niveau intègre des systèmes tels que le freinage d'urgence, la dé-

tection de l'angle mort, permettant au véhicule de se maintenir seul dans la voie à une vitesse constante pendant de courtes périodes de temps. L'attention du conducteur est toujours nécessaire pendant la conduite.

Niveau 3 : Autonomie contrôlée

À partir de ce niveau, le véhicule surveille son environnement et commence à « penser par lui-même » en restant dans les limites de la voie, en changeant de voie, en freinant pour éviter de heurter des véhicules ou des obstacles sur la voie, etc.

Le pilote commence à être superflu sauf dans certaines situations où le logiciel n'est pas capable d'agir ou en cas de défaillance du système. Actuellement, à la date de cette publication, il n'existe pas de véhicules, produits en série, capables de ce type de conduite.

Niveau 4 : Haute automatisation

L'évolution du niveau 3 conduit à des véhicules capables de conduire sans intervention humaine, à condition que la voiture dispose d'informations suffisantes. Ce sont des véhicules capables d'évaluer leur environnement, de savoir comment réagir à chaque situation et même de

calculer le meilleur itinéraire en fonction du trafic routier.

Pour cela, l'utilisation du GPS est indispensable pour que le véhicule sache en temps réel ce qui se passe autour de lui.

Niveau 5 : Automatisation complète

Dans le niveau d'automatisation supérieur, le volant, les pédales et tout type de commande sont supprimés. Le véhicule est capable d'aller

n'importe où sur demande.

SYSTÈMES AVANCÉS D'AIDE À LA CONDUITE

Régulateur de vitesse

C'est un système très populaire sur toutes les marques de voitures. Il a commencé à être commercialisé dans les voitures de luxe américaines dans les années 60, pour s'étendre aux voitures allemandes haut de gamme dans les années 80.

Ce système d'aide à la conduite maintient la vitesse réglée par le conducteur, quelle que soit l'inclinaison du terrain, sans que le conducteur ait à « moduler » la pédale d'accélérateur. Il est particulièrement utile sur les longs trajets, en réduisant le nombre de tâches du

conducteur, en diminuant sa fatigue et en augmentant sa capacité à se concentrer sur d'autres tâches, telles que le contrôle de la direction. En revanche, si le régulateur de vitesse n'est pas adaptatif, le conducteur doit être prêt à freiner si nécessaire.

Le fonctionnement du régulateur de vitesse peut varier d'un modèle de véhicule à l'autre. Le manuel d'utilisation doit toujours être consulté afin de connaître en détail son fonctionnement.

Types de régulateurs de vitesse

- **Régulateur de vitesse**

L'unité de commande du système détecte la vitesse du véhicule, normalement fournie par le système ABS. En fonction de la vitesse prédéfinie par le conducteur grâce à des commandes situées à proximité ou sur le volant, le contrôle de l'accélérateur est pris pour maintenir cette vitesse. Si, pendant le fonctionnement du système, le conducteur accélère un peu plus, le système passe en mode « Attente » et reprend son fonctionnement lorsque la vitesse chute à la valeur indiquée.

Pour plus de sécurité, le système se désactive automatiquement si le conducteur appuie sur la pédale de frein ou d'embrayage.

L'un des inconvénients de ce système est qu'en descente, la vitesse peut dépasser la vitesse fixée par le conducteur en raison de l'inertie du véhicule. Dans ce cas, le conducteur doit vérifier la vitesse réelle et freiner si nécessaire. Certains systèmes émettent un signal visuel et/ou sonore sur le tableau de bord lorsque la vitesse préréglée est dépassée de 3 km/h afin d'avertir le conducteur.

Il est conseillé d'utiliser le régulateur de vitesse sur les autoroutes et les routes à chaussées séparées avec peu de circulation et des courbes ouvertes, c'est-à-dire lorsque vous pouvez rouler sur plusieurs kilomètres sans avoir à modifier votre vitesse.

- **Limiteur de vitesse**

C'est une évolution du régulateur de vitesse. Contrairement à la fonction précédente, celle-ci ne maintient pas une vitesse, mais empêche le conducteur de dépasser la vitesse qu'il a préréglée même s'il accélère au maximum.

Pour éviter que le véhicule ne soit limité dans des situations dangereuses, par exemple en cas de dépassement, la pédale d'accélérateur incorpore un interrupteur dans sa butée de fin de course finale qui prend le pas sur le système après son actionnement.

- **Contrôle de vitesse adaptatif**

Il peut aussi s'appeler ACC (Adaptive Cruise Control). C'est un régulateur de vitesse qui intervient dans le fonctionnement du moteur et des freins du véhicule pour maintenir une vitesse et une distance spécifiques par rapport à un autre véhicule devant. Le véhicule peut être arrêté et redémarré automatiquement grâce à la fonction Stop & Go de l'ACC associée à une transmission automatique.

Lorsqu'un véhicule est équipé d'un régulateur de vitesse adaptatif, le régulateur de vitesse simple disparaît souvent. Toutefois, la fonction du limiteur de vitesse est maintenue. Il est à noter que plusieurs systèmes ne peuvent pas fonctionner en même temps, autrement dit, soit le limiteur de vitesse fonctionne, soit le régulateur de vitesse adaptatif fonctionne.



Conformément aux réglementations d'homologation, le freinage effectué par le système de freinage ne dépassera pas 25 %. Le reste de la décélération s'effectue en diminuant la puissance du moteur et en rétrogradant. Si ces actions sont insuffisantes, le système émet un signal sonore et c'est le conducteur qui doit agir.

Ce système ne réagit pas aux objets stationnaires tels qu'un véhicule à l'arrêt sur l'accotement ou lorsqu'il roule seul dans une voie de circulation et que la circulation est soudainement arrêtée. Le système ne fonctionne que lorsque des véhicules déjà en mouvement sont détectés. D'autres systèmes (le freinage d'urgence, le cas échéant) sont responsables de l'arrêt du véhicule dans ces conditions.

Le capteur principal du système est un radar situé à l'avant du véhicule, qui détecte les véhicules devant et la distance à laquelle ils se trouvent.

Selon la version, le radar peut être accompagné d'une caméra frontale ou d'un capteur laser.



Sur certains modèles, ce système vous permet de sélectionner la distance de sécurité que vous souhaitez maintenir par rapport au véhicule

avant et de régler l'accélération du véhicule lorsque la distance augmente.

Freinage d'urgence

Aussi appelé AEB (Autonomous Emergency Braking, ou freinage d'urgence autonome en français), le freinage d'urgence est destiné à arrêter complètement le véhicule en cas d'événement imprévu si le conducteur ne réagit pas suffisamment tôt. Tout comme le régulateur de vitesse adaptatif, son capteur principal est le **radar** qui, à son tour, fait également office d'unité de commande.

Le système agit en deux étapes : premièrement, il **avertit le conducteur** d'un impact possible au moyen d'un avertissement sonore et visuel sur le tableau de bord afin que le conducteur puisse réagir à temps et freiner. Si le conducteur ne réagit pas, le système **freine automatiquement** pour éviter ou minimiser la collision.

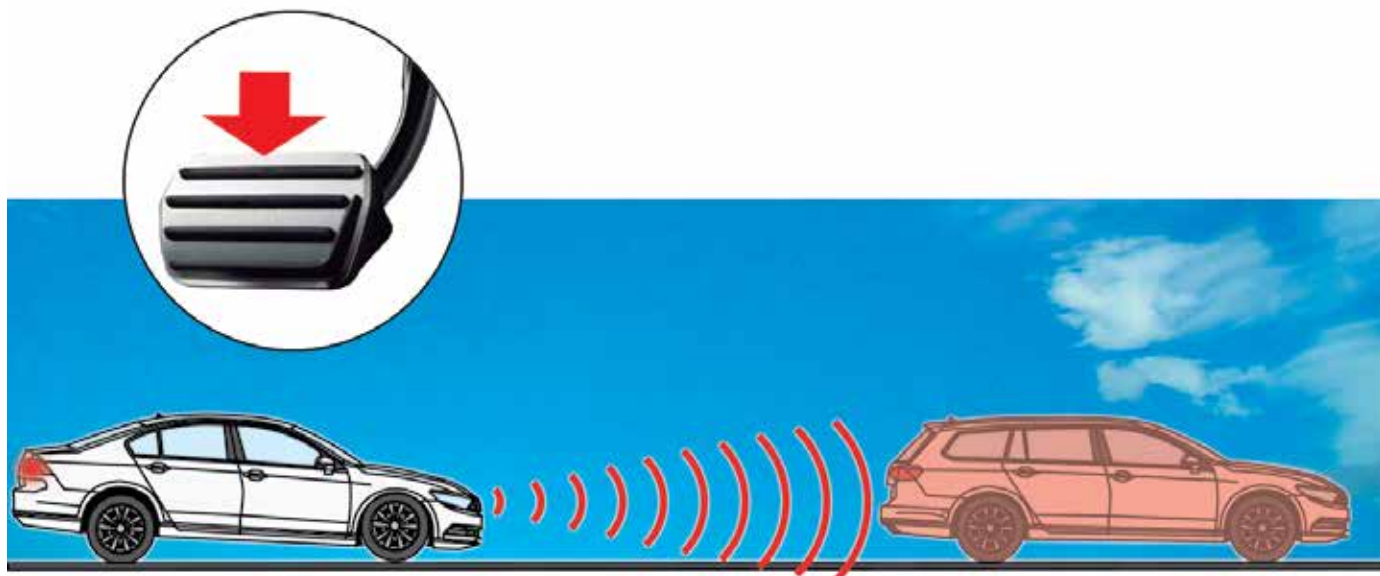
Il existe différentes versions et capacités d'actionnement, la différence réside dans la portée du radar et dans le fait qu'il soit accompagné ou non d'une caméra de détection frontale. La version de base fonctionne entre **5 et 200 km/h**, elle ne peut arrêter complètement le véhicule et donc éviter l'impact qu'à une vitesse comprise entre **30 et 60 km/h**.

En cas de dépassement de cette vitesse, **l'impact ne peut être évité**, le système ne fait que réduire ses effets, car le groupe de capteurs installé n'a pas une portée suffisante et, lorsque l'obstacle est détecté au-dessus de cette vitesse, il n'a pas le temps d'arrêter le véhicule.

Si le conducteur ne réagit pas aux avertissements et que **la vitesse dépasse 30 km/h**, le système commence à freiner le véhicule avec une **décélération maximale de 6 m/s²**, selon les conditions, il n'évitera pas la collision, mais il en réduira les conséquences.

Si la vitesse est comprise entre **5 km/h et 30 km/h**, le système fonctionne de la même manière, mais en appliquant une décélération maximale de **8 m/s²**. Cette action est connue sous le nom de freinage d'urgence en ville.

Le système de freinage d'urgence n'agit que si le véhicule se déplace à une vitesse plus ou moins constante. Si le conducteur accélère ou freine, le système n'agit pas parce qu'il comprend que le conducteur effectue les manœuvres appropriées pour éviter la collision. Les actions du conducteur l'emportent toujours sur ce système.



Assistant au changement de voie involontaire

Le but de ce système est d'empêcher le véhicule de quitter la route. L'assistant est particulièrement utile dans les situations de somnolence ou de distraction lorsque l'on quitte la route des yeux pour utiliser un équipement audio, un navigateur, etc.

De nombreuses évolutions de ce système existent, et il faut noter que même en prenant le plus complet, c'est encore un système qui peut être grandement amélioré.

La version la plus basique du système est l'alerte de franchissement involontaire de ligne (LDW pour Lane Departure Warning), dont le fonctionnement est très basique : une caméra est généralement placée dans le pare-brise pour se focaliser sur la route. Lorsque la caméra détecte que le véhicule est trop près de la ligne de démarcation de la voie sans que le clignotant ait été activé pour indiquer un changement de direction, un signal sonore et/ou visuel est émis sur le tableau de bord pour permettre au conducteur de corriger sa trajectoire. Selon la version, le conducteur peut également être alerté par des vibrations du siège ou du volant.

La vision de la caméra fournit des informations telles que le rayon des courbes, si les lignes sont continues ou discontinues, et attend plus longtemps pour réagir dans ce dernier cas, car c'est une situation moins dangereuse. Cette information est comparée à la vitesse du véhicule, au braquage du volant pour calculer si le véhicule s'écarte du centre de la voie et au temps qu'il faudra pour franchir les lignes de la route.

Dans le système de **deuxième génération**, si le véhicule dévie de sa voie et que le conducteur n'intervient pas, le système le détecte

et corrige automatiquement la direction dans le côté opposé. La direction électrique exerce une correction douce et progressive, qui peut être interrompue à tout moment par le conducteur.

Le système est opérationnel à partir de **65 km/h** (selon les pays) et peut être désactivé. Certaines marques ont choisi de remplacer la caméra frontale par plusieurs capteurs infrarouges situés dans le pare-chocs avant, mais la fonction est la même : détecter l'approche du véhicule par rapport aux marquages de la route et en avertir le conducteur.



Détection des angles morts

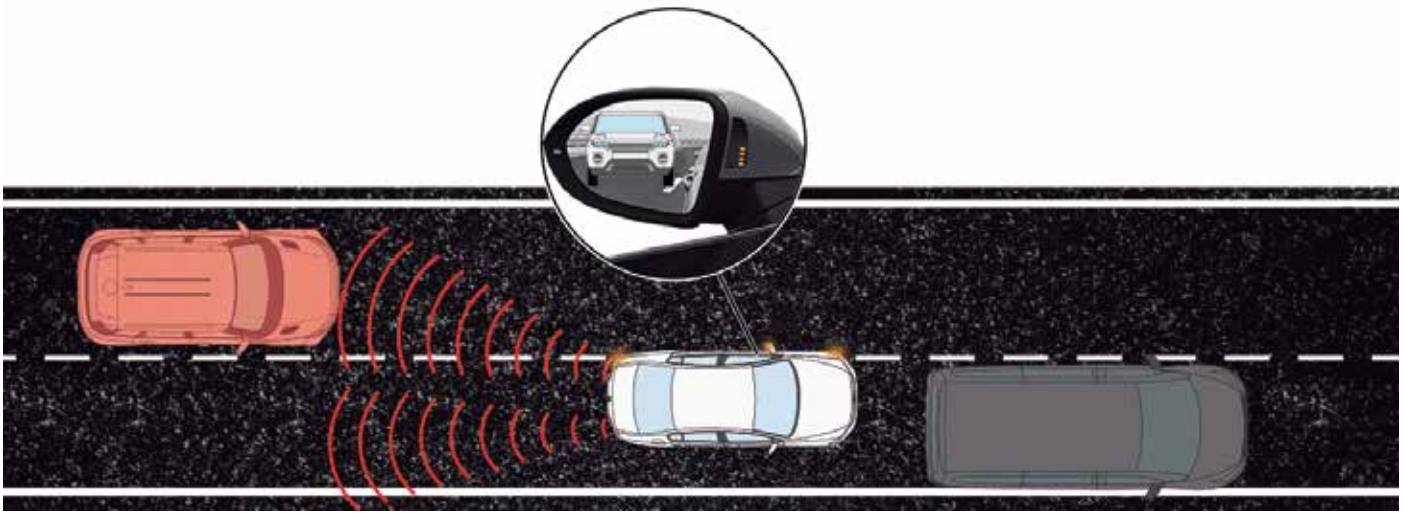
L'angle mort est défini comme la zone aveugle sur le côté du véhicule où le conducteur n'a aucune visibilité, ni par les rétroviseurs extérieurs, ni par le rétroviseur intérieur. Cela signifie qu'en changeant de voie ou en effectuant d'autres manœuvres, il n'est pas possible de détecter la présence de véhicules, ce qui pourrait conduire à une collision. Cette zone est différente pour chaque véhicule, elle dépend essentiellement de l'emplacement et de la taille des rétroviseurs.

Si le conducteur actionne le clignotant pour effectuer un changement de voie ou de direction et que le système détecte un véhicule dans la zone de l'angle mort, un dispositif lumineux situé à l'intérieur de la porte (à hauteur du rétroviseur) ou dans le miroir du rétroviseur lui-même s'allume.

Dans l'obscurité, les caméras réagissent à la lumière des phares

des véhicules et peuvent fonctionner normalement, mais le système ne peut pas détecter les véhicules qui conduisent la nuit avec les phares éteints. Le système réagit également si vous dépassez un autre véhicule avec une différence de vitesse de plus de 10 km/h afin que le rabattement sur la voie soit sûr et que vous ne heurtiez pas le véhicule dépassé.

Certaines conditions météorologiques telles que les reflets d'une chaussée mouillée, le soleil bas à l'horizon qui brille sur la caméra et l'ombre du véhicule lui-même peuvent provoquer de faux avertissements. Il existe une version plus évoluée qui remplace les caméras des rétroviseurs extérieurs par des capteurs de type RADAR situés sous les extrémités du pare-chocs arrière. Le principal avantage est que le RADAR n'est pas altéré par les reflets du soleil ni par les phares des autres véhicules.



Système de détection des panneaux de circulation

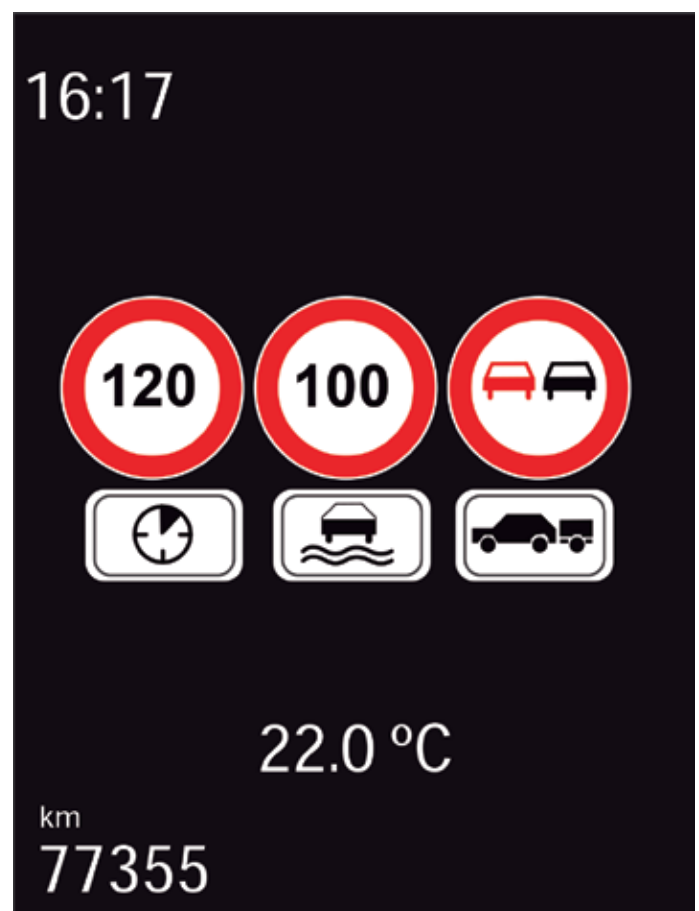
La fonction du système de détection des panneaux est de « balayer » les panneaux principaux d'une route, notamment les limitations de vitesse, pour les afficher sur le tableau de bord afin que le conducteur connaisse en temps réel les conditions de circulation sur la route qu'il emprunte.

Il s'agit d'un système d'information, en aucun cas la limitation de vitesse n'est régulée, cette fonction reste à la charge du conducteur. Pour son fonctionnement, le système utilise les données enregistrées par une caméra qui se trouve normalement en haut du pare-brise.

Afin d'augmenter la fiabilité du système, les données de la caméra sont comparées aux données du système de navigation, en donnant toujours la priorité aux données enregistrées par la caméra. Certaines versions utilisent les informations de l'unité du « Réseau de bord » pour détecter la présence de conditions météorologiques défavorables et modifier ainsi les limitations de vitesse affichées. Ces informations sont :

- L'heure (jour ou nuit) ;
- L'état des essuie-glaces (pluie) ;
- L'attelage (présence de remorque) ;
- L'indicateur de direction (limitation de vitesse différente, par exemple sur une voie d'accélération).

L'utilisateur peut activer ou désactiver cette fonction via le menu central d'affichage ou via une touche sur le tableau de bord.



Aide au stationnement

Ce système est aussi connu sous le nom de Park assist. Il est destiné à faciliter les manœuvres de stationnement pour le conducteur, que ce soit en bataille ou en créneau.

Le conducteur est responsable de l'actionnement des pédales et de la boîte de vitesses, tandis que le système s'occupe de tourner le

volant. Le conducteur est donc responsable du freinage si, lors des manœuvres de stationnement, il détecte une anomalie. L'assistant de stationnement est très complet et, selon l'équipement, offre des fonctions plus ou moins automatisées. Les principales fonctions de l'aide au stationnement sont :

Assistant de marche arrière

Cette fonction intègre une caméra dans la porte du coffre afin de fournir, à travers un écran situé sur le tableau de bord, l'image de ce qui se passe à l'arrière du véhicule. L'image montrée est accompagnée de lignes d'orientation. Généralement, il y a une ligne

(souvent rouge) indiquant la distance de sécurité, c'est-à-dire la distance maximale à respecter pour que le pare-chocs du véhicule ne touche aucun objet et une paire de lignes latérales indiquant le prolongement du véhicule pendant la manœuvre.

Fonction de freinage lors des manœuvres

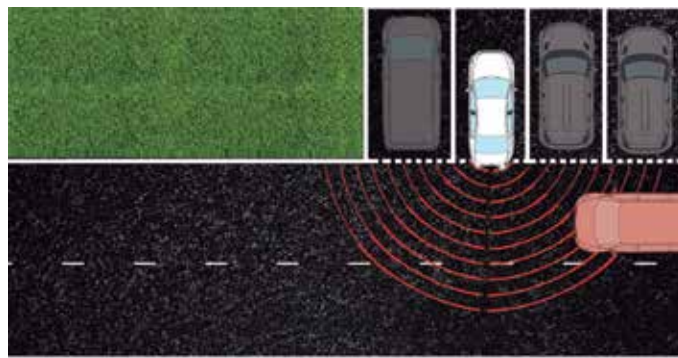
Si lors d'une manœuvre de marche arrière, les capteurs détectent un obstacle et que le conducteur ne freine pas, le système demande au module de freinage d'arrêter le véhicule. Selon l'équipement, le système fonctionne également pendant les manœuvres vers

l'avant. Cette fonction est activée en même temps que les capteurs de stationnement lors de l'introduction de la marche arrière pour démarrer une manœuvre et n'est opérationnelle qu'à une vitesse inférieure à **10 km/h**.

Aide au départ du stationnement

Il a pour fonction de surveiller la circulation à l'arrière du véhicule, lors de la sortie en marche arrière d'un stationnement en bataille. Pour une plus grande précision, il utilise des capteurs de type radar montés sur les pare-chocs arrière, qui, à leur tour, sont également utilisés pour le système de détection des angles morts BLIS.

Sa connexion est automatique après avoir enclenché la marche arrière. Si le système détecte des objets ou d'autres véhicules sur la route, il émet un signal sonore et visuel sur le tableau de bord afin que le conducteur réagisse en arrêtant le véhicule. Si l'équipement le permet et que le conducteur ne réagit pas, le véhicule peut freiner automatiquement grâce au module de freinage ABS. L'aide au départ du stationnement ne fonctionne qu'à des vitesses comprises entre 1 et 12 km/h et ne maintient le véhicule freiné que pendant 2 secondes au maximum. Le conducteur peut reprendre la conduite en appuyant plus fort sur la pédale d'accélérateur ou en appuyant et relâchant la pédale de frein.



Nouveautés de l'aide au stationnement

Dans les versions plus avancées avec boîte de vitesse automatique, le système permet de garer le véhicule automatiquement sans que le conducteur ait à intervenir sur les pédales ou sur le volant. Le conducteur n'a qu'à appuyer sur la touche pour activer le système une fois que l'aide au stationnement a détecté une place de stationnement possible, à tout moment ce système est interrompu lorsque le conducteur appuie sur les pédales ou tourne le volant. La dernière tendance, mais actuellement uniquement disponible dans les véhicules haut de gamme, est de permettre au conducteur de garer/sortir du stationnement son véhicule sans même être dans le siège du conducteur. Le principal avantage de ce système est qu'il permet de garer le véhicule sur des places très étroites, où les portes ne peuvent être ouvertes une fois le véhicule garé. La commande du véhicule peut s'effectuer via un téléphone intelligent ou la commande du véhicule, selon le modèle.



Feux adaptatifs

Ils sont responsables de l'activation ou de la désactivation automatique de différents types d'éclairage en fonction des conditions de circulation afin d'éviter l'éblouissement des autres véhicules ou piétons, de mieux s'adapter aux conditions de circulation et d'améliorer la conduite dans des conditions météorologiques difficiles. Malgré la grande fiabilité du système, le conducteur peut activer ou désactiver manuellement (selon la méthode traditionnelle) les feux de croisement et les feux de route classiques si le système ne

détecte pas les conditions optimales à cet effet. Le capteur principal de ce système est une caméra généralement située en haut du pare-brise qui est également utilisée pour d'autres systèmes tels que l'aide au maintien dans la voie et le régulateur de vitesse adaptatif. Le capteur de luminosité est utilisé pour déterminer quand les feux doivent être allumés.

Le système d'éclairage adaptatif peut combiner les modes suivants :

Feux de virages statiques

C'est le système le plus économique et le plus simple dans le domaine de l'éclairage adaptatif. Il se compose de phares situés dans la zone des feux de brouillard (qui remplissent normalement aussi cette fonction), dans la partie inférieure du pare-chocs avant ou d'un feu supplémentaire inclus dans le phare principal, tourné à un certain angle vers l'extérieur. Dans les deux cas, l'ampoule s'allume lorsque le clignotant est activé ou lorsque le volant est tourné à un

certain angle, tant que la vitesse du véhicule est modérée. Il permet au conducteur de disposer de plus de lumière et par conséquent d'une meilleure visibilité sur la partie intérieure du virage. Ceci tient compte des informations provenant du capteur d'angle de braquage du volant et de la vitesse du véhicule. Une fois la manœuvre terminée et le volant redressé, les feux de virage statiques s'éteignent.



Feux de virage dynamiques

C'est une évolution des feux statiques. Les phares sont équipés d'un servomoteur capable de faire tourner le phare en coordination avec la direction du véhicule, permettant au faisceau lumineux de suivre le tracé de la route. Dans ce cas, le phare restant à l'intérieur

de la courbe est tourné à un angle plus grand que l'extérieur afin de donner au conducteur une vue complète de la route.

Assistant de feux de route

À l'aide d'une caméra située en haut du pare-brise, cet assistant est en mesure de reconnaître les phares des véhicules circulant sur la voie opposée, les feux arrière des véhicules circulant devant et les zones éclairées d'une ville. Une fois l'information traitée, l'assistant active automatiquement les feux de croisement ou les feux de route, en essayant de les conserver le plus longtemps possible.

Si le phare n'utilise pas une ampoule halogène ou au xénon, mais la technologie d'éclairage LED, l'effet est obtenu en allumant l'un ou l'autre groupe de LED plus ou moins intensément.



Assistant d'éclairage prédictif

La dernière avancée en matière d'éclairage est l'éclairage prédictif. Grâce au navigateur intégré au véhicule, le système connaît le tracé de la route et connaît exactement les angles des virages à

venir. Cela permet d'appliquer l'éclairage dynamique avec plus de précision.

Détecteur de fatigue

Certaines des principales causes des accidents de la circulation sont la fatigue et la somnolence. Le système de détection de fatigue utilise les informations provenant de différents capteurs installés dans le véhicule pour créer un modèle de conduite, qui est comparé à un modèle de conduite sans fatigue. Si les deux schémas diffèrent excessivement, une alerte visuelle et sonore est générée sur le tableau de bord, avertissant le conducteur qu'il doit faire une pause. L'icône utilisée pour indiquer qu'une fatigue du conducteur a été détectée est généralement une tasse de café.

Les informations nécessaires à la création du schéma de conduite proviennent essentiellement du capteur d'angle de braquage du volant monté sur le système ESP, et de la caméra de vision frontale utilisée dans d'autres systèmes tels que le régulateur de vitesse actif et l'aide au maintien dans la voie.

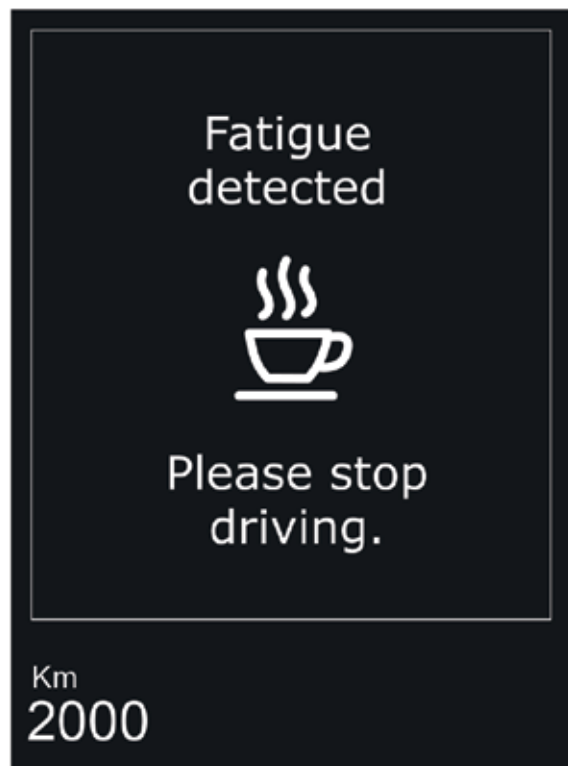
- Grâce au capteur d'angle de braquage du volant, le système détecte d'une part l'absence de mouvement du volant et, d'autre part, les petites rotations, et les braquages rapides et brusques.

- Grâce à la caméra frontale, le système peut analyser si le véhicule circule au centre de la chaussée ou s'il « frôle » continuellement les lignes de démarcation de la route.

Ces deux informations sont comparées à des paramètres tels que la durée du voyage, l'utilisation des clignotants et l'heure de la journée pour compléter le schéma de conduite.

Un système moins bien établi consiste en une caméra située sur le tableau de bord qui surveille les expressions du conducteur. La caméra fait la mise au point sur le visage du conducteur et surveille ses yeux pour voir si le clignement des yeux est normal ou s'il indique un sommeil, ainsi que les bâillements et autres signes de fatigue.

Le logiciel de reconnaissance faciale associé aux captures de l'appareil va plus loin et peut également détecter si le conducteur regarde la route ou détourne son regard de la conduite, s'il est nerveux, stressé ou en colère. Le principal problème avec ce système est que si le conducteur porte des lunettes de soleil, le logiciel ne peut pas analyser les expressions des yeux.



NOTES TECHNIQUES

Cette section présente les pannes les plus fréquentes des systèmes d'aide à la conduite (ADAS). En fonction des fabricants et des modèles, le nombre de pannes survenant au fil des ans peut être différent.

Ces pannes ont été sélectionnées à partir de la plateforme en ligne : www.einavts.com. Cette plateforme comprend une série de sections indiquant : la marque, le modèle, la gamme, le système affecté et le sous-système. Elles peuvent être sélectionnées séparément selon le type de recherche que vous souhaitez exécuter.

BMW

5 Series

Symptômes	<p>Fonction de régulateur de vitesse inopérante. Aucun code d'erreur n'est enregistré. Mauvais fonctionnement du système ESP. Le véhicule freine ou ralentit lorsque des véhicules circulent dans le sens inverse, sur la voie opposée. REMARQUE : Le présent bulletin ne concerne que les véhicules équipés d'un système de régulateur de vitesse adaptatif (ACC) avec détection frontale du véhicule par radar. Le symptôme ci-dessus se produit après avoir effectué une réparation de la carrosserie, après une collision frontale avec un objet, ou après un accident.</p>
Cause	<p>Causes possibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Défaut d'alimentation ou de masse de l'une des unités reliées au système de régulation de vitesse (ACC) avec détection frontale des véhicules : • Unité de commande du moteur (ECM). • Unité de commande du système de contrôle de la stabilité du véhicule dans le système de freinage (ESP). • Unité de contrôle de la colonne de direction. • Unité de commande de la boîte de vitesses. • L'antenne du radar de détection frontale du véhicule du système ACC est endommagée ou défectueuse.
Solution	<p>Procédure de réparation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier s'il est possible d'entrer dans le diagnostic de l'unité de commande du régulateur de vitesse (ACC) pour lire les codes d'erreur avec l'outil de diagnostic. • Lire les autres unités du régulateur de vitesse (ACC). • Vérifier la tension d'alimentation et la masse des unités connectées au système ACC. • Vérifier l'état du support du radar du régulateur de vitesse (ACC) situé sur le pare-chocs avant. • Remplacer le support du radar du régulateur de vitesse par un nouveau. • Ajuster l'antenne du radar avec l'outil spécifique.

FORD

C-MAX, TOURNEO CONNECT, TRANSIT Pickup (FA_ _), TRANSIT CONNECT (P65_, P70_, P80_), FOCUS C-MAX, KUGA, FOCUS II (DA_), GALAXY, MONDEO IV, TRANSIT Pickup	
Symptômes	<p>Dysfonctionnement de la caméra du système d'aide au stationnement Parktronic. L'affichage reste bleu après avoir passé la marche arrière. Le système est bloqué pour une durée d'environ 15 minutes et reproduit ensuite un certain nombre d'incohérences liées : - Au système audio, dans la dernière source de sortie des enceintes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au système de téléphonie mobile du véhicule, en particulier lors des appels entrants, où le message « Écran d'appel » est affiché en permanence à la fin de l'appel. • À la connexion Ipod/Usb. - À la commande du lecteur CD et aux boutons du tableau de bord du lecteur CD. • Au système de commande vocale. - Il est impossible d'effectuer une assistance en cours de route tout en effectuant un appel actif. - À la radio et ses stations. <p>Toutes ces anomalies disparaissent après un temps d'attente, bien qu'une série de messages du TMC (Traffic Message Channel) soit observée.</p>
Cause	Défaut du logiciel de l'unité de commande du système de navigation.
Solution	Reprogrammer l'unité de commande de navigation avec le logiciel mis à jour.

FORD

MONDEO IV, MONDEO IV Sedan, MONDEO IV Turnier	
Symptômes	<p>Codes d'erreur enregistrés sur l'unité de commande des phares (HCM). Le véhicule affiche un ou plusieurs des codes de panne précédents. Mauvais fonctionnement des feux de virage.</p> <p>REMARQUE : Ce bulletin ne concerne que les véhicules équipés d'un système de phares adaptatifs et les véhicules produits à partir d'une date précise.</p>
Cause	Défaut du logiciel de l'unité de commande des phares (HCM).
Solution	<p>Procédure de réparation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire les codes d'erreur enregistrés dans l'unité de commande des phares (HCM) à l'aide de l'outil de diagnostic. • Confirmez qu'un ou plusieurs des codes de panne mentionnés dans le champ des symptômes de ce bulletin sont enregistrés. • Vérifier la version de l'unité de commande des phares (HCM) pour s'assurer qu'elle se trouve parmi les unités concernées. • Effacer les codes d'erreur enregistrés dans l'unité de commande des phares (HCM) à l'aide de l'outil de diagnostic. • Reprogrammer l'unité de commande des phares (HCM) avec un logiciel mis à jour. • Calibrer l'unité de commande des phares (HCM) avec l'outil de diagnostic. <p>IMPORTANT : Aucun appareil ou composant n'a besoin d'être remplacé pour réparer ce dysfonctionnement.</p>

AUDI

A8 (4E_), Q7 (4L)	
Symptômes	<p>Message d'erreur sur l'écran multifonctions (FIS) lorsque le système de changement de voie est activé : - Audi side assist (assistance latérale) : Panne du système.</p> <p>À l'atelier, le symptôme suivant est observé : - Lorsqu'une lecture des codes d'erreur est effectuée sur l'unité de commande du système d'aide au changement de voie (J770), le message suivant s'affiche : « Bus de données local défectueux ».</p>
Cause	Défaut du logiciel de l'unité de commande d'aide au changement de voie (J770).
Solution	<p>Procédure de réparation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire les codes d'erreur enregistrés dans l'unité de commande d'aide au changement de voie (J770) avec l'outil de diagnostic. • Effacer les codes d'erreur enregistrés dans l'unité de commande d'aide au changement de voie (J770) avec l'outil de diagnostic. • Reprogrammer l'unité de commande de l'aide au changement de voie (J770) avec un logiciel mis à jour. <p>REMARQUE : L'emplacement de l'unité de commande de l'aide au changement de voie se trouve dans le pare-chocs arrière, c'est pourquoi chaque fois que sa position est modifiée par un choc ou un mouvement externe, il doit être recalibré dans son état d'origine.</p>



Un œil sur la technologie automobile

La newsletter Eure!TechFlash entend compléter le programme de formation d'ADI, Eure!Car, et s'est fixé une mission bien précise :

fournir une connaissance technique actuelle des innovations au sein du secteur automobile.

Avec l'assistance technique de l'AD Technical Centre (Espagne et Irlande) et des principaux fabricants de pièces, Eure!TechFlash vise à démystifier les nouvelles technologies pour les rendre transparentes, afin d'encourager les réparateurs professionnels à emboîter le pas de la technologie et pour les motiver à investir en permanence dans leur formation technique.

Eure!TechFlash paraîtra 3 à 4 fois par an.

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

Le niveau de compétence technique d'un mécanicien est vital, et sera sans aucun doute décisif pour la survie future du réparateur professionnel.

Le programme Eure!Car comprend une liste détaillée de formations techniques de pointe pour les réparateurs professionnels, dispensées par les partenaires nationaux d'AD et leurs distributeurs de pièces dans 48 pays.

Visitez le site www.eurecar.org pour plus d'informations ou pour découvrir toutes les formations proposées.

Eure!Car est une initiative d'Autodistribution International, dont le siège est établi à Kortenberg, en Belgique (www.ad-europe.com).

Les partenaires industriels soutenant Eure!Car



Analysis of 5 gases diesel

