

6. Le châssis : un modèle de polyvalence.



- Confort, dynamique et précision assurés grâce à un essieu avant à doubles triangles obliques et un train arrière intégral en V.
- Régulation du comportement dynamique et train arrière à suspension pneumatique de série.
- Adaptive Drive et direction active intégrale en option.

Au volant de la BMW série 5 Gran Turismo, le plaisir de conduire peut s'exprimer de différentes façons, mais la dynamique caractéristique des BMW et le confort incomparable des GT sont toujours au rendez-vous, quels que soient l'allure adoptée et le niveau de chargement de la voiture. En effet, le châssis de la BMW série 5 Gran Turismo a été spécialement conçu pour garantir un confort, une maîtrise et une sécurité sans compromis dans toutes les situations de conduite. Pour ce faire, les ingénieurs BMW l'ont doté de caractéristiques avancées et de systèmes de régulation innovants.

Pour un confort optimal, l'essieu avant à doubles triangles obliques, inauguré sur la BMW série 7, sépare les fonctions de guidage des roues et d'amortissement. Éliminant presque totalement le roulis, les amortisseurs réagissent en toute souplesse sur chaussée irrégulière. De même, l'influence des efforts parasites sur la direction est minimisée.

Parallèlement, la cinématique de l'essieu avant en aluminium permet une parfaite adaptation du carrossage. Le contact entre les pneumatiques et la chaussée est ainsi optimisé, permettant de meilleures accélérations transversales. L'accouplement au cadre auxiliaire avant étant réalisé au moyen de paliers souples, le rapport de démultiplication s'ajuste de manière encore plus directe. À vitesse moyenne comme élevée, la marche en ligne droite est sensiblement optimisée. En outre, cette conception améliore la stabilité lors du freinage en courbe.

Le train arrière intégral en V en aluminium, créé et breveté par BMW, a été optimisé en vue de son intégration à la BMW série 5 Gran Turismo. Les forces dynamiques et motrices auxquelles est soumise la suspension sont absorbées par les supports de roues, le berceau de l'essieu arrière, la fourche et trois bras oscillants. La nouvelle suspension élastocinématique de la fourche permet

de réunir des caractéristiques favorisant une dynamique et un confort accrus. Ainsi, les chocs longitudinaux peuvent être compensés via un mouvement d'amortissement linéaire de la fourche, et les forces radiales et axiales qui agissent sur les silentblochs en caoutchouc sont nettement séparées les unes des autres. La position du ressort sur le support de roue permet de garantir que la charge appliquée au silentbloc en caoutchouc du berceau est faible et constante, indépendamment du chargement du véhicule. En dissociant efficacement la route et la transmission, le train limite, en outre, les bruits et les vibrations.

La BMW série 5 Gran Turismo est équipée de série d'un train arrière à suspension pneumatique. Encore optimisé au regard de celui qui avait été intégré à la BMW série 5 Touring, il maintient l'assiette du véhicule, quelles que soient les conditions de conduite et de chargement. Toute modification du chargement est immédiatement prise en compte et compensée individuellement pour chaque roue, minimisant les ajustements à effectuer en cas de mouvements des ressorts dus aux aspérités de la chaussée et aux courbes. Si un pneu arrière est endommagé, la suspension pneumatique soulage la roue concernée afin de compenser la différence d'assiette provoquée par la perte de pression.

La BMW série 5 Gran Turismo est dotée de série de roues en acier léger de 18 pouces (19 pouces pour la BMW 550i Gran Turismo). Les pneumatiques de série de type Runflat de dimensions 245/45 R19 à l'avant et 275/40 R19 à l'arrière (BMW 550i Gran Turismo) ou 245/50 R18 à l'avant et à l'arrière (535i et 530d Gran Turismo) permettent de continuer de rouler même en cas de perte de pression (jusqu'à 250 kilomètres selon le chargement). En outre, l'indicateur de dégonflage (RPA) surveille en permanence la pression et alerte le conducteur en cas de perte supérieure à 20 %.

Direction active intégrale : gestion de l'angle de braquage des roues avant et arrière.

Pour une précision en courbe et une maîtrise en ligne droite à la hauteur des exigences de la marque, la BMW série 5 Gran Turismo intègre de série une direction hydraulique à crémaillère dont la fonction Servotronic est assumée par une pompe à commande intelligente. En ligne droite, le débit volumique de la pompe est abaissé électriquement, ce qui réduit sa consommation de puissance. Ce besoin limité en énergie contribue au rendement global du véhicule.

La BMW série 5 Gran Turismo peut accueillir, en option, la direction active intégrale. Ce système ajuste l'effort de braquage au moyen de la fonction Servotronic et l'angle de braquage, au moyen de la boîte mixte de la direction active située sur le train avant, le tout en fonction de la vitesse du véhicule. Il

régule, en outre, l'angle de braquage des roues arrière via un moteur en position concentrique avec commande de broche sur l'essieu arrière. À l'avant comme à l'arrière, la direction active intégrale ajuste l'angle de braquage au moyen d'un moteur électrique dont le dispositif de commande récupère les données fournies par des capteurs (vitesse de rotation des roues, mouvements du volant, angle de direction et accélération transversale) pour une gestion de la direction adaptée à chaque situation de conduite.

L'angle de braquage maximal des roues arrière est de 2,5 degrés. À faible vitesse, les roues arrière sont braquées à l'inverse des roues avant, augmentant sensiblement l'agilité de la BMW série 5 Gran Turismo. Le diamètre de braquage est considérablement réduit, limitant l'effort nécessaire. À vitesse élevée, la direction active intégrale est gage de confort et de maîtrise lors des changements de voie et dans les virages – l'angle de braquage des roues arrière suit alors celui des roues avant. Même en cas de braquage brutal, la BMW série 5 Gran Turismo suit avec précision le parcours imposé par le conducteur. En outre, l'intervention simultanée de la direction active optimise la réactivité et limite le mouvement à appliquer au volant. Les effets de la direction du train arrière sont également sensibles à l'arrière : lors des changements de direction opérés en conduite dynamique, l'accélération transversale s'effectue sans que l'angle de direction augmente en conséquence. La dissociation de ces deux facteurs se traduit par un gain de confort.

Cette combinaison de direction active sur le train avant et de direction du train arrière, unique au monde, profite au confort et à l'agilité du véhicule. La direction active lui confère davantage de stabilité lors des changements de direction brusques, mais aussi plus de maîtrise au freinage. De plus, cette fonction est associée aux capteurs du système de contrôle dynamique de la stabilité (DSC) : ainsi, en cas de freinage sur un sol irrégulier (adhérence asymétrique), la direction intervient pour éviter tout dérapage.

Une maîtrise totale : des freins puissants et un système de contrôle dynamique de la stabilité.

Les freins composites de la BMW série 5 Gran Turismo affichent d'excellentes caractéristiques de décélération et une distance d'arrêt exceptionnelle, même lorsque le véhicule est lancé à vive allure. Sur les essieux arrière comme sur les essieux avant, les disques ventilés et la conception à étrier flottant optimisée assurent une stabilité extrême et un confort maximal. Les disques de frein tirent parti d'une structure légère : l'anneau de friction est riveté au bol en aluminium. Associé aux étriers en aluminium de type cadre intégrés à l'essieu avant, ce principe breveté par BMW et repris par d'autres constructeurs entraîne une

nette réduction des masses non suspendues et empêche que les disques ne se déforment sous l'effet de la chaleur, même en cas de sollicitation extrême du système de freinage.

Le système DSC complète le système de freinage. En effet, outre les fonctions de stabilité, il intègre de nombreux dispositifs visant à garantir une conduite à la fois sûre et dynamique – système de freinage antiblocage (ABS), contrôle automatique de stabilité et de traction (ASC), contrôle de stabilité de la remorque, contrôle du freinage en courbe (CBC), mais aussi l'assistance au freinage d'urgence (DBC), une fonction maximisant automatiquement la pression de freinage sur les deux essieux lorsque le conducteur souhaite décélérer sur un temps très court. Lorsque les freins sont soumis à une température extrême, le système compense la perte d'efficacité provoquée par la surchauffe en augmentant la pression de freinage : ainsi, le comportement au freinage demeure quasiment inchangé. La fonction « freins secs » optimise l'efficacité des freins sur route mouillée, et la fonction « disponibilité freinage » génère une légère pression de freinage dès que le conducteur ôte soudainement le pied de l'accélérateur. De cette façon, les freins répondent très rapidement. En outre, la fonction « assistant au démarrage » facilite le redémarrage en côte en immobilisant le véhicule pendant un intervalle de temps prédéfini. Enfin, le régulateur de vitesse avec fonction de freinage utilise la capacité de constitution automatique d'une réserve de freinage du système DSC pour ajuster la vitesse sans compromettre le confort.

Frein de stationnement électromécanique et fonction « Automatic Hold ».

La BMW série 5 Gran Turismo dispose d'un frein de stationnement utilisable en mode électromécanique ou hydraulique : confort et sécurité sont assurés en toute situation. Lorsque le moteur tourne, le blocage s'effectue via une montée en pression active dans le système hydraulique commandé par le DSC. Lorsqu'il est arrêté, la puissance de blocage est générée électromécaniquement. Pour activer le frein de stationnement, il suffit de tirer sur une commande située sur la console centrale. Pour le désactiver, le conducteur doit appuyer simultanément sur la pédale de frein et sur cette même commande. Cette configuration évite toute désactivation non intentionnelle du frein de stationnement lorsque le moteur est coupé. La commande de frein de stationnement permet, en outre, de déclencher un freinage d'urgence automatique (dans ce cas, il convient de tirer sur la commande de manière prolongée). Le freinage s'opère alors sur les quatre roues, via une montée en pression active dans le système hydraulique. La rapidité de la décélération est déterminée par le dispositif de commande du système DSC, qui fait intervenir la fonction ABS. Les feux stop s'allument également.

Le frein de stationnement électromécanique s'accompagne de la fonction « Automatic Hold ». Cette combinaison exclusive accroît sensiblement le confort, notamment lorsque le trafic routier n'est pas fluide. Si le véhicule s'immobilise, une pression de freinage constante est générée afin de le maintenir à l'arrêt, y compris dans les côtes, et le système se désactive dès que le conducteur appuie sur l'accélérateur – ainsi, plus besoin de garder le pied sur la pédale de frein. La fonction « Automatic Hold » se gère également depuis la console centrale, via une commande distincte.

Régulation du comportement dynamique de série.

La BMW série 5 Gran Turismo est équipée de série d'un système de régulation du comportement dynamique qui joue sur la progression de l'accélération, la réponse du moteur, la caractéristique de direction assistée, la dynamique des changements de rapport et les seuils de réponse du système de contrôle dynamique de la stabilité DSC.

La régulation du comportement dynamique se commande à l'aide d'un bouton situé sur la console centrale, près du levier de vitesses. Au volant, la palette de commande permet au conducteur de choisir entre les modes « normal », « sport » et « sport+ », chacun activant un ensemble de réglages prédéfinis pour les composants de la transmission et du châssis. Chaque mode procure des sensations de conduite différentes. Par exemple, avec l'option « sport », la gestion de la direction est plus dynamique et la réponse à l'accélération, plus spontanée.

En mode « sport », la régulation du comportement dynamique peut être ajustée individuellement. Cette configuration vise à introduire une dose supplémentaire de sportivité dans les fonctions liées à la transmission et au châssis. Toutefois, le conducteur peut utiliser le système iDrive pour jouer sur l'un ou sur l'autre et lui attribuer les réglages du mode « normal ». Par exemple, sur une route irrégulière, il est possible de profiter d'une gestion sportive de la motorisation sans pour autant durcir les amortisseurs.

Juste à côté, une commande permet de sélectionner les réglages du système de contrôle dynamique de la stabilité. En appuyant sur ce bouton, le conducteur active un mode spécifique facilitant, par exemple, la conduite sur neige : le contrôle dynamique de la motricité (DTC), une variante du DSC exploitant des seuils de réponse plus élevés. La fonction DTC est également activée en mode « sport+ », et ce, afin de permettre une négociation des virages en dérapage contrôlé en autorisant un léger patinage des roues motrices.

Un appui long sur cette touche désactive totalement le DSC. Une fonction électronique de blocage du différentiel s'active alors pour l'essieu arrière – une configuration idéale pour les situations de conduite sportives (accélérations en sortie de virage et de lacet, par exemple). Une roue motrice qui patine lors d'une accélération en virage serré sera volontairement légèrement freinée afin que la roue opposée puisse assurer la motricité.

Une dynamique et un confort accrus : l'option Adaptive Drive.

La BMW série 5 Gran Turismo peut être équipée de l'option Adaptive Drive, qui combine des amortisseurs à réglage électronique et un stabilisateur actif. Particulièrement innovants, les amortisseurs s'adaptent au revêtement de la chaussée et au style de conduite afin d'éviter tout mouvement non souhaité du véhicule, par exemple en cas d'aspérités sur la route ou d'accélération transversales très dynamiques. Le conducteur peut jouer sur la caractéristique de régulation des amortisseurs via la régulation du comportement dynamique en choisissant un réglage « confort », « normal » ou « sportif ». Avec « Adaptive Drive », un mode « confort » supplémentaire est disponible.

BMW est le premier constructeur au monde à proposer un système d'amortisseurs impliquant un réglage continu et indépendant de la détente et de la compression. Cette conception permet de concilier un châssis moins souple et un confort sans compromis sur chaussée irrégulière.

Tout soulèvement de l'une des roues est détecté par les capteurs et signalé au dispositif de commande central, qui exploite ces données et les informations relatives à l'assiette pour déterminer le mouvement du véhicule. Ensuite, l'effort que chacun des amortisseurs doit fournir en vue de compenser ce mouvement est calculé sur la base de ces données, mais aussi de la vitesse du véhicule et du réglage sélectionné par le conducteur. Les ajustements définis sont transmis aux amortisseurs en seulement 2,5 millisecondes et appliqués roue par roue, via les valves de détente et de compression des amortisseurs.

Également fourni avec l'option Adaptive Drive, le stabilisateur actif limite l'inclinaison latérale du véhicule dans les virages négociés rapidement et lors des changements de direction soudains. Des capteurs déterminent cette inclinaison latérale, qui est ensuite contrée rapidement et précisément par des moteurs oscillants situés dans les stabilisateurs des essieux avant et arrière. Ceci présente également l'avantage d'améliorer considérablement le comportement directionnel et la réaction à l'alternance de charge. En outre, lorsque la route présente des aspérités sur un seul côté, l'inclinaison latérale est quasiment supprimée, pour un confort nettement supérieur.

**Gestion intelligente du comportement dynamique :
Integrated Chassis Management et technologie FlexRay.**

Le système Integrated Chassis Management (ICM) relie entre eux les composants du châssis. Particulièrement performant, le système de commande électronique analyse le comportement du véhicule au moyen de nombreux signaux transmis par des capteurs. En quelques fractions de seconde, il adapte les unes aux autres les fonctions de la transmission et du châssis, de façon à conserver une stabilité maximale. Toute modification soudaine des conditions de conduite – chaussée irrégulière, virage brutal, accélération ou freinage brusque – entraîne une réaction de l'ICM, qui intervient avec précision sur les actionneurs du système DSC ainsi que, le cas échéant, sur ceux de la direction active intégrale et du système Adaptive Drive.

La façon dont les systèmes du châssis et de la transmission sont reliés est unique au monde. Pour assurer une coordination rapide et fiable, la BMW série 5 Gran Turismo intègre le système de transmission de données haute vitesse FlexRay. Développé pour la production en série par un consortium au sein duquel BMW occupait une place prédominante, ce système se distingue par une capacité de transfert de données révolutionnaire : son débit est 20 fois supérieur à celui des dispositifs conventionnels. BMW est le premier constructeur automobile au monde à mettre en œuvre la technologie FlexRay sur des véhicules fabriqués en série.