



La responsabilité au-delà du véhicule : Le principe de "Sécurité 360°" de BMW Motorrad.

Contenu.

1. Vue d'ensemble.	2
2. Véhicule.	6
Technologies de suspension.	
Systèmes de contrôle électroniques.	
Éclairage.	
Ergonomie et facilité d'utilisation.	
Accessoires spéciaux.	
Un regard sur l'avenir :	
BMW Motorrad ConnectedRide –	
systèmes d'assistance à la conduite intelligents.	
3. Équipement du pilote.	18
Casques.	
Vêtements.	
Système Neck Brace.	
Bottes et gants.	
Augmentation de la visibilité.	
4. Formation des pilotes.	26
Conduite tout-terrain.	
Sécurité.	
Stages de pilotage sur circuit.	



1. Vue d'ensemble.

"Sécurité 360°" – une approche holistique de la notion de sécurité dans le domaine de la moto.

Motocyclisme et sécurité - ces deux concepts sont inextricablement liés chez BMW Motorrad. BMW Motorrad joue depuis des décennies un rôle de pionnier en matière de sécurité routière. Grâce à la forte et infatigable dynamique d'innovation de la société, au fil des ans une approche holistique s'est progressivement consolidée, qui est aujourd'hui solidement ancrée dans la stratégie de l'entreprise et touche tous les aspects de la moto. Le principe de "Sécurité 360°" aborde le sujet sous trois facettes différentes :

- les systèmes de sécurité sur le véhicule même,
- les équipements pour la sécurité des motards et
- la sécurité par la formation des pilotes.

BMW Motorrad équipe dorénavant tous ses modèles de freins ABS.

Les questions de sécurité sont devenues une préoccupation majeure au sein des débats publics et politiques. En tant que constructeur leader de motos, BMW Motorrad est depuis longtemps consciente de sa responsabilité sociale en la matière. En 1988, la société commercialisait la première moto au monde équipée du système de freins ABS, qui est encore à ce jour le système de sécurité le plus efficace contre les accidents impliquant des véhicules motorisés à deux roues.

Maintenant vient l'étape logique suivante : à partir de 2013,

BMW Motorrad proposera l'ABS en standard sur tous ses modèles.

La société agit là de manière proactive, devançant largement la directive européenne qui obligera les constructeurs à équiper tous leurs modèles de freins ABS à partir de 2016. Les premiers modèles conformes à cette nouvelle norme sont les modèles à deux cylindres BMW F 700 GS et BMW F 800 GS.

Principe de "Sécurité 360°", facette 1 :

sécurité au moyen de dispositifs sur la moto même.

Les recherches sur le thème de la sécurité chez BMW Motorrad trouvent leurs origines dès les débuts des près de 90 ans d'histoire de la société et débutent avec la technologie de suspension. Une première innovation technique remarquable fut l'introduction des fourches télescopiques dès 1937, suivie du guidage de la roue arrière (Paralever) et du guidage de la roue avant (Telelever) dans les années 80 et 90.

En 2004, BMW Motorrad inaugurait avec le Duolever un type de guidage de roue avant caractérisé par un compromis entre suspension et amortissement totalement inédit et assurant une stabilité de conduite hors pair.

Avec le système de réglage électronique de la suspension ESA (Electronic Suspension Adjustment) introduit la même année, l'électronique a fait son entrée dans les modèles de série. Depuis lors, le réglage de la suspension et de l'amortissement se fait à l'aide d'une simple pression sur un bouton. 2010 vit l'apparition de l'Enduro ESA avec la R 1200 GS Adventure. La dernière version de l'ESA, l'ESA II permet aujourd'hui d'ajuster la raideur du ressort.

Une autre avancée technologique signée BMW Motorrad est le contrôle de traction dynamique (DTC - Dynamic Traction Control) présenté en 2009 comme une extension du système de contrôle automatique de stabilité (ASC - Automatic Stability Control) introduit en 2006. Installé pour la première fois sur des modèles de série, le DTC exploite l'inclinaison de la moto en tant que paramètre de réglage supplémentaire.

Voir et être vu par les autres sont des conditions préalables importantes pour la sécurité en moto. Dans le domaine de l'électricité/électronique, les systèmes d'éclairage sont continuellement améliorés, avec comme dernière grande innovation, et accessoirement une première mondiale, les feux de virage adaptatifs (K 1600 GT, K 1600 GTL, 2011) ou les feux diurnes d'une très grande efficacité (C 600 Sport, C 650 GT, 2012).

Le confort et l'absence de phénomènes distrayants sont également essentiels à une conduite sans fatigue et sans danger. C'est pour cela que l'ergonomie et la simplicité d'utilisation sont des aspects qui ont été incorporés très tôt dans la conception des motos BMW. La recherche d'une

position équilibrée et décontractée trouve ainsi la même place dans le cahier des charges que le niveau de fonctionnalité et la facilité d'utilisation du véhicule.

Et pour minimiser les dommages au véhicule en cas d'accident, BMW Motorrad propose également une vaste gamme de protecteurs optionnels, tels que des pare-chocs ou des leviers de frein et d'embrayage repliables.

A l'avenir, BMW Motorrad entend poursuivre ses efforts d'amélioration de la sécurité des motards. Ceci passera entre autres par l'évolution du système de tarage électronique de la suspension ESA II en une technologie de suspension semi-active, le contrôle dynamique de l'amortissement, ou DDC (Dynamic Control Damping) et le recours à des systèmes d'assistance à la conduite intelligents (projet "ConnectedRide").

Principe de "Sécurité 360°", facette 2 : des équipements novateurs pour une sécurité accrue.

La recherche du meilleur confort possible pour le pilote et de la minimisation des conséquences d'un accident au moyen d'équipements de sécurité se voient également accorder depuis des décennies une très grande importance dans les ateliers de conception de BMW. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si c'est BMW Motorrad qui signe en 1976 le premier casque moto à façade relevable répondant à des normes de sécurité modernes. La société fut par ailleurs en 1978 le premier constructeur de motos à développer lui-même l'équipement complet du motard. Parallèlement à la série de renforts en néoprène pour vêtements moto, de bottes et de gants de sécurité développée par BMW Motorrad, le système Neck Brace introduit en 2007 contribue également pleinement à la sécurité du motard.

**Principe de "Sécurité 360°", facette 3 :
cours de conduite sur mesure pour tous les besoins.**

La troisième facette du Principe de "Sécurité 360°" a trait aux compétences de conduite et à la formation des pilotes – car le niveau de conduite est de toute évidence un facteur de sécurité critique.

BMW Motorrad offre des formations de pilotes orientées tout-terrain, sécurité et course sur circuit sous la supervision d'instructeurs certifiés. Chaque programme est adapté aussi bien aux différents niveaux de conduite – du débutant au pilote confirmé – qu'aux différents types de conduite, du pilotage enduro à la course sur circuit en passant par la conduite normale sur la chaussée publique.



2. Véhicule.

Technologies de suspension.

Technologies de suspension innovantes – le signe distinctif des motos BMW depuis les origines.

La conception des composants du système de suspension a un impact majeur sur la traction, la stabilité, la maniabilité et le confort de conduite. Être en mesure d'accélérer, freiner ou éviter un obstacle en toutes circonstances est un critère de sécurité fondamental – et contribue énormément tant à la dynamique de conduite qu'au plaisir de conduire.

Les innovations en matière de suspension jalonnent l'histoire presque centenaire de BMW Motorrad. La première fourche télescopique à suspension hydraulique de série (1937), ailes longues (années 50 et 60), fourches télescopiques à long débattement (années 70), le Paralever (1987) et le Telelever (1993) ont constitué et constituent toujours des jalons dans l'évolution de la moto moderne ayant été mis au point ou perfectionnés par BMW Motorrad, puis introduits dans les modèles en série. Parmi les innovations récentes les plus remarquables, on recense notamment la suspension réglable électroniquement.

Le guidage de la roue avant en tant qu'élément fondamental d'une moto du point de vue de la précision et du confort de conduite.

Avec la R 1100 RS, inaugurée en 1993, l'unité d'entraînement constituait pour la première fois un élément porteur dans le châssis d'une moto BMW, éliminant la notion de cadre dans son acception la plus courante. La roue avant est guidée par le Telelever BMW Motorrad, associant un bras de suspension oscillant triangulaire et une fourche, le tout supporté par le bloc moteur. Les principaux avantages de ce système sont un répondeur très sensible, une rigidité en torsion et une grande stabilité de freinage.

Jusqu'en 2004, le Telelever était le seul système de guidage de roue avant capable de s'imposer face à la fourche télescopique ; il offrait des

caractéristiques de fonctionnalité et de confort supérieures et était à l'époque la référence en matière pour les motos de type boxer.

Son successeur, le Duolever, présenté en 2004 avec la K 1200 S et à ce jour toujours utilisé sur les motos BMW est l'alternative de choix au Telelever pour les motos à quatre cylindres. Ce type de suspension confère également aux pilotes confirmés et sportifs une sensation de sécurité dans toutes les conditions en dissociant le guidage de la roue des fonctions de suspension/amortissement. Les principaux avantages en sont une grande stabilité et une faible plongée au freinage.

Le Paralever BMW Motorrad en tant qu'optimisation novatrice du guidage de roue arrière en liaison avec l'arbre d'entraînement.

En 1987, BMW Motorrad huitième introduisait avec la R 100 GS non seulement la moto enduro de plus grande cylindrée du marché, mais également une innovation technique exceptionnelle en matière de guidage de roue arrière : le système de transmission à double articulation BMW Motorrad Paralever. Le Paralever annule au moyen d'un support de couple les effets de couple d'entraînement indésirables de l'arbre de transmission tels que le couple de redressement et le durcissement de la suspension qui se produisent lors de l'accélération. L'effet notable pour le pilote est un comportement plus doux, plus stable et, finalement, plus sûr de la moto.

Réglage électronique de la suspension ESA (Electronic Suspension Adjustment).

L'introduction de la BMW K 1200 S en 2004 signalait l'entrée de l'électronique dans les systèmes de suspension des motos de série. L'ESA (option d'usine) permet le réglage des paramètres de suspension selon les préférences du pilote et sur pression d'un simple bouton – avec une grande facilité, même pendant la conduite. Ça a été le premier système de suspension électronique au monde pour motos. Le réglage agit sur la base de l'amortisseur et sur le niveau de compression et de détente de la suspension arrière. A l'avant, c'est uniquement la détente qui est affectée.

Le fonctionnement a été conçu de manière aussi simple et intuitive que possible. Le pilote sélectionne tout simplement l'état de charge de son

véhicule ("solo", "solo avec bagages" et "avec bagages et passager") et le niveau de suspension en fonction du type de conduite souhaité ("Confort", "Normal", "Sport"). La variation de la base de l'amortisseur est effectuée par un moteur électrique avec système hydraulique qui modifie le taux d'amortissement de manière progressive.

En définitive, la K 1200 S se distingue par une performance rendue largement indépendante des conditions de chargement et pouvant être déterminée par le pilote en fonction de ses préférences personnelles – un gain significatif en matière de sécurité et de confort de conduite.

ESA enduro pour la conduite tout-terrain.

Conçue pour répondre aux besoins particuliers du voyage enduro, une nouvelle version du système ESA introduite en 2009 avec les nouvelles éditions de la R 1200 GS et de la R 1200 GS Adventure permet le réglage de la suspension : l'Enduro ESA distingue non seulement les variations dans les conditions de chargement et le mode de conduite, mais également entre une conduite sur route et tout-terrain – si nécessaire, la garde au sol peut ainsi être relevée de deux niveaux.

ESA II – réglage de la raideur du ressort à l'aide d'un bouton en parallèle à la suspension/amortissement.

Sur demande (option d'usine), les pilotes de la K 1300 S, descendante de la K 1200 S disposent en plus du réglage de la suspension avant et arrière ainsi que de la base de l'amortisseur arrière ("précharge de suspension") dorénavant de la possibilité de régler la raideur, et donc la "dureté" du ressort à l'aide d'une simple pression sur un bouton. Ce système de réglage électronique de la suspension de deuxième génération, appelé ESA II, permet une adaptation sans précédent de la suspension au pilote et au niveau de charge pour un confort d'utilisation maximal. Le résultat est une nouvelle dimension de stabilité de conduite et un excellent répondant dans toutes les conditions de charge et de conduite, garants d'une sécurité accrue, en particulier lors du freinage.

**Le contrôle dynamique de l'amortissement, ou DDC
(Dynamic Damping Control) – technologie de suspension semi-
active futuriste.**

BMW Motorrad travaille constamment au développement de sa technologie de suspension pour mettre au point des systèmes de suspension/amortissement plus performants en vue d'une dynamique et sécurité de conduite encore améliorées. Un exemple en est le contrôle dynamique de l'amortissement, aussi appelé DDC.

Ce système sera bientôt incorporé aux modèles de série de la marque.

Comparé au système ESA II actuel – le DDC va un pas plus loin. Le système de suspension semi-active répond ainsi automatiquement aux manœuvres telles que les freinages, les accélérations ou les changements de direction ainsi qu'au revêtement de la chaussée et ajuste la suspension en fonction de paramètres déterminés par des soupapes d'amortissement proportionnelles à commande électronique. Le résultat en est une sécurité de conduite encore accrue – en particulier sur des revêtements de mauvaise qualité ou irréguliers.

Un bouton permettant la sélection du mode "Confort" "Normal" ou "Sport" permet cependant également au pilote de régler la suspension à sa convenance. Semblable à l'ESA II, le DDC permet également de régler la raideur du ressort.

Le DDC interagit avec les autres systèmes de contrôle de la moto – l'ABS et le DTC – via le bus CAN ; il détecte ainsi tout changement de réglage induit par ces deux systèmes et ajuste la suspension en conséquence en l'espace d'une milliseconde.

Systèmes de contrôle électroniques.

ABS BMW Motorrad – plus de deux décennies d'innovation.

A partir de 2013, BMW Motorrad propose tous ses nouveaux modèles équipés de l'ABS en série. La société agit là de manière proactive, devançant largement la directive européenne qui obligera les constructeurs à équiper tous leurs modèles de freins ABS à partir de 2016.

Les systèmes de freinage généreusement dimensionnés et composés de matériaux de haute qualité ont toujours été au cœur de la philosophie des efforts de recherche et développement de

BMW Motorrad. Afin de raccourcir les distances d'arrêt, le constructeur a dévoilé il y a plus de 20 ans la première moto au monde dotée du système de freinage antiblocage ABS et a par là même posé un jalon important en matière de sécurité active lors de la conduite d'une moto. Ce qui a été initialement introduit en 1988 dans les modèles de la série K tels que la K100 et la K1 en tant qu'option d'usine a été incorporé peu de temps après dans les modèles de la série Boxer et plus tard dans les modèles F et G. Le 31 août 2009, une K 1300 R était la millionième moto BMW à sortir des usines de Berlin-Spandau équipée du système de freinage novateur ABS Integral.

L'ABS pour les séries R et K : plus petit, plus léger, plus performant.

Les experts de la moto parlaient en 1988 de véritable "révolution technologique" et du "progrès le plus significatif dans le domaine de la sécurité active" : BMW introduisait en effet avec le modèle K 100 le premier système de frein antiblocage électro-hydraulique (ABS) au monde. Il pesait 11,1 kg et a connu un succès immédiat.

La génération suivante, l'ABS II, est arrivée sur le marché dès 1993. Ce nouvel ABS pesait quasiment moitié moins (5,96 kg) et était beaucoup plus compact que prédécesseur. L'instauration d'une technologie numérique moderne au sein du système de contrôle électronique s'est traduite par une fiabilité et des performances accrues.

L'ABS de troisième génération, l'ABS Integral BMW Motorrad, est apparu sur le marché au début de l'année 2001. Ce système offrait en premier lieu une fonction de freinage intégral avec un couplage des circuits de freinage avant et arrière et comportait également un servofrein.

Avec un poids de 4,35 kg, il pesait environ 20 pour cent de moins que l'ABS II.

En 2006, l'ABS Integral entrait dans la nouvelle génération en faisant un bond évolutif : il passait en effet d'une solution de contrôle de freinage individuelle à un système en réseau. Avec cette nouvelle technologie, BMW Motorrad a ouvert la voie à l'intégration de nombreux autres systèmes de contrôle de la dynamique de conduite. Si le client le souhaite – il est ainsi désormais possible d'inclure d'autres fonctions d'assistance à la conduite, comme par exemple le contrôle automatique de la stabilité, ASC (Automatic Stability Control).

Cette technologie a été développée indépendamment du système précédent et repose de fait sur un système radicalement nouveau. Les puissances de freinage maximales, et par conséquent les distances de freinage les plus courtes, sont ainsi réalisables sans la nécessité d'un servofrein électrique. L'ABS Integral pèse 2,3 kg, et la version installée sur les modèles des séries R et K ont jusqu'à présent connu un franc succès.

ABS pour entrée et moyenne gamme.

La moto d'entrée de gamme F 650 GS (monocylindre) s'est elle aussi vu doter d'un système de freinage ABS en 2000. Il s'agissait là d'une solution spécifique à ce modèle caractérisé par un système de soupape à deux canaux compact et léger de 2,1 kg et sans fonction intégrale.

De la même manière, en 2006 un système ABS a été développé pour les modèles de moyenne gamme de la série F, comme par exemple avec la Boxer sport R 1200 S. Cette nouvelle génération d'ABS se caractérise non seulement par un design compact et léger (1,5 kg), mais aussi par des performances améliorées par rapport à la génération précédente.

En 2008, ce système a fait l'objet d'une légère modification avec une amélioration de la protection contre le soulèvement de la roue arrière, ou RLP (Rear-wheel Lift-off Protection) et de plus amples fonctions de diagnostic pour des distances de freinage encore plus courtes.

En 2009, le système a été nouvellement optimisé pour une utilisation sportive avec l'introduction de la BMW F 800 R, qui comporte notamment un nouveau capteur de pression.

Conformément au principe de "Sécurité 360°" appliqué par le constructeur, à partir de 2013 les nouveaux modèles de BMW F 700 GS et F 800 GS seront équipés en série de la nouvelle génération d'ABS à deux canaux. Avec un poids d'à peine 700 grammes, ce nouveau système est non seulement sensiblement plus léger, mais également bien plus compact que la génération précédente. En outre, ce système comportera désormais des soupapes d'admission linéaires réglables pour des résultats encore plus performants. De nouveaux capteurs de roue surveillent en permanence la position de la roue. Comme les autres, ce nouveau système ABS de série peut également être désactivé sur demande du pilote à l'aide d'un simple bouton – par exemple pour des conduites sportives hors route.

L'ABS Race pour la course sur circuit.

Le point fort actuel de l'évolution technique est marqué depuis l'introduction de la BMW S 1000 RR en 2009 par l'ABS Race BMW Motorrad développé pour les besoins des pilotes de course de haut niveau. Il s'agit d'un système entièrement nouveau encore sensiblement allégé par la suppression d'une partie des composants. Avec seulement 1,5 kg pour l'unité de contrôle et un poids total de 2,5 kg, il offre d'excellentes conditions pour une utilisation dans les motos de type Supersport.

Pour différentes conditions de conduite telles que les revêtements humides ("Rain"), route ("Sport"), les pistes de course avec des pneus Supersport ("Race") ou les pistes slick ("Slick"), le pilote peut définir différents modes de fonctionnement de l'ABS à l'aide d'un simple bouton. Ces fonctionnalités sont associées avec les modes de conduite correspondants et paramétrées réciproquement pour un niveau de sécurité optimal.

Même si ce nouveau système – au même titre que les autres modèles d'ABS – n'est pas en mesure de redéfinir les limites physiques imposées à la conduite, le nouvel ABS de course représente un soutien précieux au pilote et une énorme garantie de sécurité.

Les systèmes ASC et DTC - plus de sécurité lors de l'accélération.

En parallèle au développement du système ABS, BMW Motorrad a poussé encore plus loin la sécurité de la conduite en y associant des systèmes de contrôle d'entraînement tels que le contrôle automatique de stabilité ASC (Automatic Stability Control) et dernièrement le contrôle de traction dynamique DTC (Dynamic Traction Control) pour la BMW S 1000 RR.

Voilà plusieurs années que le système d'assistance à la conduite (ASC) BMW Motorrad, inauguré en 2006, figure parmi les accessoires optionnels les plus prisés. La raison en est que le système anti-patinage (ASR) du constructeur bride en fonction de l'état des routes, le couple d'entraînement du moteur. Au moyen du contrôle de la vitesse de rotation des roues avant et arrière effectué par les capteurs ABS, le système électronique détecte tout patinage de la roue arrière et régule le régime du moteur en conséquence par une diminution de l'angle d'allumage ou du débit d'injection. Résultat : plus de patinage de la roue arrière, une transmission de puissance plus efficace tout en maintenant les forces de virage, et de ce fait une sécurité active sensiblement accrue.

Avec les modèles GS, l'ASC se compose également d'un système de reconnaissance du revêtement permettant d'adapter les réglages à la présence de particules meubles tels que du sable ou des graviers. Le changement entre le mode route et le mode tout-terrain s'effectue tout simplement à l'aide d'un bouton placé sur le guidon. Depuis 2011, ce dispositif de régulation du glissement d'entraînement peut être installé sur toutes les motos BMW dotées du système ABS Integral (2007 et plus récent).

Un développement remarquable du dispositif de régulation du glissement d'entraînement et une réelle innovation dans le domaine des systèmes de contrôle électroniques est le contrôle de traction dynamique DTC (Dynamic Traction Control) introduit en 2009 avec la BMW S 1000 RR. Premièrement,

le segment des motos Supersport se sont vues dotées d'un contrôle de traction avec détection d'inclinaison. En plus de la comparaison de la vitesse de rotation des roues avant et arrière effectué par les capteurs ABS, elles disposent en effet dorénavant d'une série de capteurs permettant de détecter le degré d'inclinaison de la moto. A l'instar de l'ABS Race, le DTC est lui aussi associé individuellement avec les différents dispositifs de contrôle du moteur disponibles.

Grâce à ses 4 réglages différents, le DTC permet au pilote de la S 1000 RR, lorsqu'il se rapproche des limites physiques de conduite, d'exploiter ses performances de manière bien plus efficace et plus sûre qu'en l'absence d'un tel système.

Éclairage.

Adaptive Headlight – éclairage considérablement amélioré de la route dans les virages.

Voir et être vu par les autres sont des conditions préalables importantes pour la sécurité en moto. Dans le domaine de l'électricité/électronique, BMW Motorrad développe sans arrêt de nouveaux systèmes d'éclairage.

Depuis l'introduction des modèles six cylindres K 1600 GT et K 1600 GTL en 2011, BMW Motorrad est le constructeur moto au monde à proposer un éclairage de virage adaptatif basé sur des phares au xénon standard. Ce dispositif offre au moyen de la reconnaissance de l'inclinaison et du tangage du véhicule un éclairage de la route sensiblement amélioré dans les virages, et donc un très important gain de sécurité.

Les feux diurnes et la technologie LED – une visibilité nettement améliorée.

Avec l'introduction des nouveaux scooters C 600 Sport et C 650 GT en 2011, BMW Motorrad a présenté pour la première fois son kit de feux diurnes à LED. Ce dispositif de sécurité encore rare offre une visibilité sensiblement accrue dans le trafic routier, et contribue ainsi de manière significative à la sécurité passive du motocycliste.

Le constructeur œuvre à une généralisation progressive de l'usage de cet équipement tant par les pilotes de scooters que de motos.

Ergonomie et facilité d'utilisation.

Le triangle ergonomique, facteur déterminant pour la position de conduite.

Au cours du développement de motos BMW, le sujet de l'ergonomie a toujours été l'une des grandes priorités – car seul celui qui est confortablement assis sur sa moto pourra conduire sans fatigue et en toute sécurité pendant une durée prolongée. Le soi-disant triangle ergonomique – déterminé par la position relative du guidon, de la selle et des repose-pieds – revêt à cet égard une importance toute particulière. Selon le modèle, BMW Motorrad offre différentes options d'ajustement ou de substitution, tels des éléments permettant de rehausser ou d'abaisser la hauteur du siège.

Les besoins ergonomiques spéciaux, pour des pilotes de très petite ou très grande taille sont adressés par BMW avec un large éventail d'équipements et accessoires spéciaux (pare-brise, kits d'abaissement, etc.) compte pour l'individualisation.

Fonctionnement optimal avec un haut degré de fonctionnalité.

Une facilité d'utilisation et l'accessibilité optimale des fonctions de réglage ainsi que des manettes et leviers à main et à pied (freins, embrayage et vitesses) sont des exigences obligatoires pour la sécurité de la conduite. C'est pourquoi BMW a toujours mis l'accent sur un haut degré de fonctionnalité. Une nouveauté intéressante dans ce domaine est l'introduction d'un contrôleur multifonctions dans le cadre d'une approche intégrée, tel qu'on le trouve par exemple dans les modèles K 1600 GT et K 1600 GTL.

La lisibilité des écrans et des voyants revêt elle aussi une importance cruciale en matière de sécurité. Allant des cadrans conçus sur écrans LCD haute résolution aux boîtiers sans réflexion et aux affichages tactiles intuitifs, tous les aspects sont soumis à un examen et une amélioration continus.

Accessoires spéciaux.

Pour des exigences et des usages particuliers, BMW Motorrad propose de nombreuses autres options pour l'optimisation de la sécurité de la moto.

Les crash pads et barres de protection permettent ainsi par exemple de limiter les dégâts lors d'une chute. Des protège-mains additionnels offrent une protection contre la végétation et les projections de pierres en conduite tout-terrain, et une protection anti-encastrement permet d'éviter d'endommager le bas du moteur lors du franchissement d'obstacles.

Un regard sur l'avenir : BMW Motorrad ConnectedRide – systèmes d'assistance à la conduite intelligents.

Les communication de "véhicule à véhicule" (V2V) ou de "véhicule à infrastructure" (V2I) en tant que technologies d'assistance à la conduite pour une sécurité encore accrue.

Dans ses travaux de recherche et développement sur les questions de sécurité, BMW Motorrad collabore avec un réseau international d'experts. Dans le cadre du programme ConnectedRide – un projet de recherche de BMW Motorrad et BMW Recherche et Technologie – plusieurs innovations majeures sont attendues dans ce domaine.

A long terme, les systèmes d'assistance basés sur les communications V2X continueront d'apporter d'importants gains de sécurité.

Ainsi, on pourrait imaginer qu'un jour un **assistant de circulation transversale** avertisse le pilote des mouvements d'autres véhicules susceptibles de croiser sa trajectoire, analysant par exemple les probabilités de collision. Dans le cas d'un danger de collision imminent, l'allumage automatique des phares et le retentissement du klaxon permettrait d'augmenter la visibilité de la moto.

Un autre **assistant** pourrait recevoir des informations de la part **des feux** et autres panneaux de signalisation placés sur la route du pilote. En tenant compte de la minuterie du feu et de la vitesse de la moto, le pilote pourrait

être averti à l'avance des feux auxquels il va devoir s'arrêter, lui permettant d'anticiper et de freiner à temps.

L'eCall BMW Motorrad avec notification automatique de collision en tant que système d'appel au secours.

Ce système de sécurité très prisé dans l'automobile est déjà disponible en série avec les voitures BMW, et une solution adaptée à la moto est en cours de développement. Une fois au point, celle-ci devrait rapidement être incorporée en tant qu'équipement de série.

En cas d'accident impliquant une moto équipée de l'eCall, l'incident est identifié par un capteur (notification automatique de collision [ACN], détection de chute automatique) et un appel d'urgence est automatiquement lancé au centre d'appels de BMW. Les informations nécessaires à l'intervention sont transmises et une opération de secours adaptée à l'accident est engagée.

Système d'information et d'assistance au conducteur basé sur caméra BMW Motorrad.

Le système d'information et d'assistance au conducteur BMW Motorrad pourrait aider à anticiper et éviter les situations périlleuses. Cette technologie pourrait être incorporée en tant qu'équipement de série d'ici quelques années. Le système allie la reconnaissance des panneaux signalétiques, la reconnaissance des objets et l'avertissement de risque de collision au sein d'un système d'alerte précoce des plus complets. Embarqué pour la première fois dans une moto, le système détecte activement les situations de danger et est capable de prendre des mesures secondaires appropriées, telles qu'une augmentation du degré de perception des instruments ou la préparation du système de freinage à une utilisation brusque.



3. Équipement du pilote.

Sécurité éprouvée – une protection parfaite contre les risques, le vent et les intempéries.

BMW Motorrad est depuis les années 70 le seul constructeur de motos à fabriquer ses propres équipements pour pilotes – du casque aux bottes et gants, en passant par les vêtements. Les ingénieurs et concepteurs ont par ailleurs établi des normes de sécurité des plus élevées, l'objectif étant d'allier un niveau de protection maximal avec un grand confort et une performance hors pair.

Les casques modulables BMW Motorrad sont tout de suite devenus une référence dans le monde de la moto. Au cours des dernières décennies, ceux-ci ont été suivis par le développement d'une gamme cohérente et exhaustive de vêtements et d'accessoires répondant tous aux très rigoureuses exigences de qualité et de performance de la marque.

Casques.

La moto est un jeu d'esprit – les casques de moto BMW pour une protection et fonctionnalité optimales.

Les casques BMW Motorrad répondent non seulement à la norme CEE 22-05, mais la dépassent de manière significative à bien des égards. Tous les casques moto BMW Motorrad sont dotés d'une coque intérieure EPS en mousse de polystyrène avec des densités différentes pour dissiper la force de l'impact. Le résultat est une absorption optimale des chocs au niveau du menton, du front, du sommet du crâne, de la nuque et des joues. De différents et coussins de nuque et de visage permettent d'ajuster le casque à l'ergonomie de l'utilisateur. Le casque Système 6 est disponible dans les tailles 48/49 à 64/65.

Les casques BMW Motorrad ont une ventilation à pression négative efficace. Le casque AirFlow a été le premier casque au monde à être doté de principe de la ventilation. Le modèle AirFlow2 actuel comporte deux

autres grandes zones de ventilation pour assurer un débit d'air maximal à l'intérieur du casque. Le pilote garde ainsi toujours la tête froide.

En matière de casques moto, BMW Motorrad recherche des solutions appropriées à tout type d'utilisation. Les motocyclistes orientés confort trouveront par exemple dans le casque modulable 6 un pare-soleil intégré réduisant l'éblouissement.

Dans le souci d'une protection maximale, tous les casques de moto BMW sont dotés d'une sangle de cou maintenant le casque solidement rivé sur la tête en cas d'accident. Selon l'utilisation prévue, le casque peut venir soit avec un encliquetage connecteur, soit avec la fermeture de jugulaire double D très prisée des pilotes de course.

La poids du casque a un impact décisif sur les efforts fournis par le pilote, en particulier au niveau des muscles du cou, et par conséquent chaque gramme gagné augmente le confort et le plaisir de conduire. Malgré un système de mentonnière complexe, une coque en fibre de verre, un pare-soleil intégré et un double vitrage standard, le casque Système 6 ne pèse que 1,57 kg (Taille 58/59), le casque Sport 1,38 kg et, en tant que casque d'enduro le plus léger au monde, le casque Enduro Carbone ne pèse guère plus de 1.1 kg. Ceci est principalement dû à l'utilisation d'un stratifié de fibres de carbone ultraléger et ultrarésistant dans la conception de la coque.

Un autre critère de confort à prendre en compte pour la concentration du conducteur est le comportement aérodynamique du casque. Une soufflerie interne permet aux ingénieurs de BMW Motorrad de tester toutes les modifications apportées aux casques dans des conditions reproductibles et ainsi d'obtenir les meilleurs résultats possibles en termes d'aérodynamique et d'aéroacoustique. Grâce à cela, les casques BMW Motorrad sont parmi les plus silencieux de leur catégorie, offrant un plus grand confort de conduite et donc un plus grand niveau de concentration et de sécurité.

La sécurité d'un casque de moto, c'est aussi l'assurance d'une visibilité optimale pour le pilote dans toutes les conditions. Les visières sans double vitrage des casques moto BMW Motorrad sont ainsi dotés d'une couche anti-rayures et antibuée. La couche anti-rayures garantit la protection de la surface de la visière contre les marques susceptibles d'occasionner des gênes, notamment de nuit et sous la pluie. La couche antibuée empêche quant à elle la formation de condensation à l'intérieur de la visière par temps humide. Sur ces points, les modèles les plus remarquables sont les casques Système 6, Sport et DoubleR, qui viennent équipés de double vitrage en série. Ceux-ci offrent les meilleures propriétés antibuée réalisables avec les techniques actuelles.

Vêtements.

Habillé en toute sécurité par tous temps – des textiles innovants au service des vêtements BMW Motorrad.

En moto, le mauvais temps n'existe pas, seuls existent les vêtements non appropriés. Ce vieil adage du motard constitue depuis des décennies la pierre angulaire des efforts de recherche et développement de BMW Motorrad en matière d'habillement du pilote. C'est ce qu'indique la présence du sigle C.A.R.E by BMW Motorrad sur les vêtements de la marque. Ce sigle signifie "Concept of Advanced Rider Equipment" et affiche les efforts constants réalisés par le fabricant en vue d'offrir des vêtements adaptés à toutes les conditions et exigences.

Grâce à l'utilisation de matériaux de haute technologie, les vêtements tous temps BMW Motorrad tels que l'ensemble TourShell sont non seulement résistants à l'eau et au vent, mais sont également très respirants grâce à la membrane climatique C.A.R.E. Le tissu externe est obtenu à partir d'un matériau extrêmement résistant à l'abrasion composé d'un laminé 3 couches de polyamide et d'élasthanne. Cette structure laminée empêche l'eau de pénétrer la couche externe et d'augmenter le poids du vêtement. Le tissu demeure par ailleurs flexible et donc adapté à chaque mouvement. Des inserts de stretch au niveau des épaules (hommes) ou des hanches (dames) contribuent également à l'élasticité de l'ensemble. Le pilote bénéficie ainsi d'un confort optimal et peut se

concentrer pleinement sur la conduite – ce par tous les temps et sous toutes les conditions.

La protection des parties particulièrement vulnérables lors d'une chute telles que les épaules, les coudes, les hanches et les genoux est quant à elle assurée par des renforts NP souples et amovibles et à grand pouvoir d'amortissement développés par BMW Motorrad, qui sont fixés aux endroits clés dans l'optique d'un confort optimal pour l'utilisateur. Les genouillères peuvent ainsi être placées à trois niveaux différents pour s'adapter parfaitement à toutes les tailles. De la même manière, les blousons peuvent être réglés au niveau des poignets, du col et de la ceinture. L'usage de bandes élastiques à attaches Velcro avec une grande plage de réglage offre ici une bien meilleure capacité d'adaptation que les fermetures velcro classiques.

Les exigences rigoureuses d'un ensemble tous temps pour la moto ne sauraient être satisfaites sans le recours à une veste thermique interne amovible. Grâce à ses propriétés thermiques et à ses gants intégrés, elles fournissent une protection parfaite contre le froid, garantissent le bien-être du pilote et l'aident à se concentrer sur la route. En été, des ouvertures de poitrine latérales permettent d'assurer une aération et ventilation efficace du corps même par temps chaud.

Tous les produits BMW Motorrad Équipement sont conçus avec des matériaux de haute qualité, sachant que la résistance à l'abrasion du tissu externe joue un rôle fondamental pour la sécurité. Lors de la phase de conception, un système de test automatisé reconstitue des conditions réalistes qui indiquent exactement ce qu'il advient du vêtement lors d'une chute ou d'un frottement violent sur une surface rugueuse.

Cette évolution a par exemple donné naissance au laminé 3 couches Schoeller Keproshield, développé en partenariat avec le spécialiste du textile suisse Schoeller. Le Keproshield est un tissu hybride composé d'un mélange de Kevlar (aramide), de coton et de nylon qui forme la couche externe du vêtement. Les deux autres couches sont constituées d'une membrane dite c_change et d'un tricot léger à des fins de confort. Grâce à cette structure, la résistance des vêtements à l'abrasion, aux déchirures et à la chaleur a pu être augmentée de 20 % tout en réduisant le poids de l'ensemble pour un confort amélioré.

La membrane c_change mentionnée ci-dessus adapte la taille de ses pores à la température ambiante, régulant ainsi la respirabilité du vêtement. Ici, c'est la nature qui a servi de modèle. En appliquant le principe de la pomme de pin, dont les écailles s'ouvrent par temps chaud et se referment par temps froid, la membrane c_change "respire" par temps chaud et isole par temps froid. Cette membrane "intelligente" présente par ailleurs une résistance durable à l'eau et à l'air. Elle est flexible et constitue par conséquent une excellente base pour un tissu externe totalement élastique et d'un grand confort.

La combinaison coldblac[®] de couleur sombre assure une gestion thermique en réfléchissant les parties tant visibles qu'invisibles du rayonnement solaire – en d'autres termes, elle réfléchit non seulement la lumière, mais aussi la chaleur. Les textiles conservent ainsi leur fraîcheur plus longtemps, améliorant le confort et donc la concentration du pilote.

Sportifs et sûrs – Les vêtements de moto en cuir BMW Motorrad.

Le cuir est traditionnellement considéré comme un matériau "culte" parmi les motards, et BMW Motorrad répond à l'attente des consommateurs au moyen d'une large et innovante gamme de combinaisons une ou deux pièces.

Les vêtements à coupe près du corps composés d'un mélange de cuir de kangourou et de cuir nappa d'une épaisseur respective de 1 et 1,2 mm offrent le plus haut niveau de sécurité pour les pilotes sportifs et professionnels.

La sécurité de ces vêtements ne dépend cependant pas uniquement du choix du matériau, mais également du processus de fabrication. Ainsi, ce sont jusqu'à 130 étapes et jusqu'à 120 pièces de cuir, tissus extensible, matériaux réfléchissants, fermetures éclair et boutons-pression qui peuvent entrer dans la production d'un blouson en cuir.

Les combinaisons en cuir DoubleR et Sport BMW Motorrad sont également dotées du TFL Cool System. Le cuir foncé équipé de ce système réfléchit les rayons lumineux incidents de la même manière qu'un matériau de couleur claire. Pour la conduite sous la pluie, le fabricant applique par ailleurs un revêtement imperméable spécial. Ce revêtement dit hydrophobe recouvre les fibres du cuir sans pour autant boucher les pores, ce qui préserve une grande respirabilité.

Garants d'une sûreté digne de BMW Motorrad, des renforts NP développés avec l'aide de biomécaniciens, de chirurgiens orthopédistes et de chercheurs en accidentologie sont placés soit de manière amovible dans le dos et au niveau des hanches, soit solidement cousus au niveau des épaules, des coudes et des genoux, et, optionnellement, au niveau du coccyx. Des plaques flexibles d'acier inoxydable recouvertes de plastique complètent cet impressionnant étalage de mesures de sécurité. En plus des renforts NP, les combinaisons en cuir destinées à la course sportive présentent également une bosse dorsale avec fermeture à glissière pour la fixation du système Neck Brace BMW Motorrad.

Système Neck Brace.

Protection du cou et de la région cervicale – Le système Neck Brace BMW Motorrad.

En tant que fabricant leader en matière de systèmes de sécurité innovants, BMW présentait en 2006 le système Neck Brace. Le casque et les protecteurs corporels s'étaient déjà universalisés, mais la protection du cou et de la région cervicale était jusque-là demeurée une "lacune de sécurité".

En coopération avec KTM et une équipe de spécialistes composée de chercheurs en accidentologie, de biomécaniciens, de chirurgiens orthopédistes, et l'inventeur du système de protection lui-même,

le médecin sud-africain Dr Chris Leatt, BMW Motorrad a promu énergiquement le développement du protecteur de cou. L'objectif était de réduire les risques de blessure à la nuque, la colonne cervicale et la clavicule lors d'une chute sérieuse.

Le système Neck Brace est un dispositif composé de kevlar et plastique renforcé par de la fibre de verre, partiellement recouvert d'une couche de mousse douce, absorbeuse de chocs et agréable au toucher. Le protège-cou agit comme un collier autour du cou. Deux fermetures latérales permettent de la manipuler aisément. Le système Neck Brace n'établit pas de connexion statique entre le casque et les épaules, mais repose sur la partie supérieure du corps de manière à ne pas entraver les mouvements de la tête.

Bottes et gants.

Bonnes à chausser – Les bottes BMW Motorrad.

Les solutions innovantes et fonctionnelles que l'on retrouve dans tous les produits BMW Motorrad sont développées par une équipe de spécialistes qui ont une expérience personnelle des exigences des motards. Ils savent que les extrémités sont particulièrement exposées lors d'un accident. Ces risques sont donc pris en compte par BMW Motorrad avec des solutions innovantes en matière de bottes et de gants.

Dans le domaine des bottes de moto étanches et coupe-vent, différentes solutions personnalisées ont été élaborées en fonction des usages et des souhaits des conducteurs. Les bottes de moto dotées du système de contrôle de torsion TCS (Torsion Control System) sont ainsi composées de deux coupelles de talon et d'un cadre en deux parties fonctionnant de pair. Le TCS réduit de manière drastique le risque de blessure à la cheville.

En outre, on y a ajouté le système de contrôle métatarsien MCS (Metatarsal Control System), servant à prévenir les blessures causées par une flexion extrême de l'os du métatarse. Le système s'appuie sur une base de polyamide rigide avec un point de rotation au niveau de la flexion, qui contrôle le mouvement du pied vers le haut et vers le bas et évite des contraintes trop élevées sur l'os du métatarse.

Tout est sous contrôle - Les gants BMW Motorrad.

La conception des gants est elle aussi empreinte de considérations d'ergonomie, de confort et de sécurité. Qu'il s'agisse de la légère courbure ergonomiquement optimale des doigts ou de la membrane GORE-TEX®-X-TRAFIT pour la résistance au vent et à l'eau, de la respirabilité extrême ou encore de la présence de pièces en cuir résistant à l'abrasion telles les doublures de Keratan® en Super Fabric®, cuir galuchat ou keprotec® dans les zones particulièrement vulnérables et l'utilisation de pièces rigides en kevlar-carbone ou de mousses viscoélastiques amortissantes au niveau des chevilles –chaque paire de gants BMW est une merveille de technologie et d'expertise.

Augmentation de la visibilité.

Réflecteurs et couleurs vives – Être vu par les autres.

La nuit, par temps de pluie ou de brouillard, quelques mètres à peine peuvent être décisifs. Le plus tôt le motard est repéré par les autres usagers de la route, le mieux c'est. Pour cette raison, BMW Motorrad inclut dans ses divers équipements des éléments réfléchissants conçus pour augmenter de manière significative la visibilité du motard dans des conditions difficiles et minimiser ainsi les situations à risque. Pour une visibilité optimale, BMW Motorrad propose le blouson Boulder 2 et AirShell en couleur néon et un casque Système 6 en couleur jaune fluorescent lumineux.



4. Formation des pilotes.

La sécurité par le contrôle du véhicule – stages de formation de pilotes spécialisés offerts par BMW Motorrad et orientés conduite tout-terrain, course sur circuit et sécurité.

Découvrir la passion de la moto à cent pour cent et acquérir les meilleures compétences de conduite possibles et gagner ainsi en sécurité – tels sont les objectifs des stages formation des pilotes offerts par BMW Motorrad. Que ce soit sur un chemin de terre, sur une route ou sur une piste de course, la conduite en moto ne s'apprécie réellement qu'une fois que l'on a une maîtrise parfaite de sa machine. Pour chacun de ces domaines, BMW offre des cours spécialisés pour pilotes débutants, intermédiaires et même pour les enfants. Cette offre est souvent complétée au niveau local par les services offerts par les partenaires certifiés BMW que l'on trouve dans de nombreux pays.

La certification des instructeurs moto BMW est garante de la plus haute qualité d'enseignement. L'académie internationale des instructeurs moto BMW garantit la qualité du niveau des instructeurs et donc des formations dispensées en matière de conduite tout-terrain et de sécurité. Dans le cadre des formations à la course sur circuit interviennent aux côtés des instructeurs qualifiés également des coureurs professionnels au service de BMW Motorrad.

Conduite tout-terrain.

Formation à la conduite tout-terrain BMW Motorrad – apprendre à contrôler son véhicule en toute sécurité loin des routes bitumées.

La nécessité d'une formation des pilotes et d'options de formation spécialisées a été reconnue très tôt par BMW Motorrad. L'ouverture du parc Enduro de Hechlingen en 1994 a fourni aux conducteurs de motos BMW de fantastiques possibilités de formation. Le site de 26 hectares est un véritable paradis pour les pilotes tout-terrain. Des passages à gué spectaculaires et des pentes abruptes entrecoupées de nids de poule, de tas de gravier, de sable et de flaques de boue offrent des sensations inimitables.

Des instructeurs hautement qualifiés enseignent aux débutants les bases de la conduite enduro, et les pilotes confirmés peuvent eux aussi venir glaner quelques conseils. Les cours sont intenses, mais pas accablants. L'apprentissage des principes fondamentaux de l'enduro, tels que l'orientation correcte du regard, la position debout idéale et les méthodes de freinage sur des surfaces meubles préparent les participants efficacement aux courses enduro qui les attendent à l'avenir.

Dans le cadre d'une séance spéciale de formation au trial, les participants peuvent tester leur dextérité sur des motos de trial légères et agiles à manier. Des cours de trial sont également dispensés aux enfants répartis en différents groupes d'âge entre dix et 18 ans.

Sécurité.

Formation des pilotes BMW Motorrad – une plus grande sécurité dans la circulation routière.

Une plus grande pratique est généralement garante d'une plus grande sécurité de conduite. Ceci est particulièrement vrai pour les motards débutants et ceux qui reprennent après une longue interruption. Réagir correctement en circulation urbaine lors d'une situation critique, c'est ce qu'enseigne le stage de formation accélérée dispensé par le Centre de formation des pilotes BMW à Munich. Ici, les participants apprennent le transfert de poids et les mouvements de direction et de pilotage corrects pour contrôler la moto même dans une situation périlleuse. Des exercices pratiques tels que l'apprentissage des différentes techniques de freinage et de direction sont également au programme du stage de formation accélérée, au même titre que d'innombrables trucs et astuces de la part des instructeurs en vue d'une sécurité accrue. S'il s'agit de développer des compétences de pilote confirmé, rien de tel qu'un stage de perfectionnement, où l'on apprend les techniques de virage, le contournement d'obstacle, la conduite en slalom et l'orientation du regard.

Stages de pilotage sur circuit.

La Motorcycle Race Academy et les Track Days BMW Motorrad – conduite sur circuit orientée performances.

Pour de nombreux pilotes rêvant de vitesse, la conduite sur circuit procure les sensations les plus fortes, avec ses virages "genou à terre", ses freinages à l'entrée des virages, le franchissement de la ligne de départ, etc. Ce qui peut être interprété comme un cours sur la manière de propulser sa moto le plus rapidement possible sur la piste dissimule en fait une richesse de savoirs, qui peuvent également s'avérer très utiles pour la sécurité au quotidien sur la chaussée publique. Car celui qui sait maîtriser son bolide poussé à pleine vitesse sur une piste de course dispose théoriquement de beaucoup plus de ressources pour pouvoir réagir correctement dans les situations critiques.

Dans cette optique, BMW Motorrad propose depuis 2010 aux motards confirmés ou animés par des ambitions sportives, avec son stage de formation de conduite sur circuit de la Motorcycle Race Academy, une offre spécialisée dans la conduite orientée performances sur circuit. Depuis 2012, les Track Days offrent aux fans de motos BMW la possibilité de tester leurs talents sur une Supersport S 1000 RR sur circuit – ce en partie sous la supervision technique de rien de moins que le double champion du monde de Superbike Troy Corser.