

Pour une conduite
autonome en
toute sécurité



ROHDE & SCHWARZ





Pour une conduite autonome en toute sécurité

La perspective de la " Conduite Autonome " apporte, aux usagers de ce type de véhicules, la promesse d'une mobilité individuelle maximale et d'un confort optimal sur les longs trajets. Cela présuppose un accord parfait, fiable et coordonné entre de multiples composantes et diverses fonctionnalités. Cependant, ce n'est qu'après avoir trouvé un consensus entre tous les acteurs du marché et après avoir vérifié la disponibilité de composants extrêmement fiables, ainsi que l'interopérabilité entre tous les fabricants, que le rêve peut devenir réalité.

La conduite autonome, qui consiste pour l'utilisateur à transmettre entièrement au véhicule le contrôle de la conduite, fait l'objet de toujours plus d'attention. Les constructeurs automobiles pratiquent presque quotidiennement la surenchère, en annonçant la mise sur le marché de véhicules répondant aux critères d'automatisation les plus performants qui soient. La conduite autonome garantit à l'utilisateur du véhicule une plus grande sécurité et un meilleur confort, tout en permettant à la société de tirer profit d'une mobilité durable et d'un système de transports plus efficace. Parallèlement, le nombre d'accidents doit diminuer. Dans de nombreux pays, ce développement est soutenu par des mesures politiques ciblées.

Outre la fusion de diverses technologies de détection telles que le radar, les caméras et le lidar, un état des lieux précis, ainsi que la disponibilité d'un matériel cartographique de grande précision, sont les pierres angulaires permettant la mise en œuvre de ce défi majeur. Cette information est constamment actualisée par la mise en réseau du véhicule, effectuée à l'aide de la technologie mobile, avec des serveurs back-end (ou arrière-plan). L'échange accru de données entre les véhicules de différents constructeurs viendra introduire des éléments de coopération dans la conduite autonome. Une gestion prévisionnelle des itinéraires et des manœuvres améliore de manière substantielle la sécurité, le confort et l'efficacité. Cela a notamment de

l'importance en cas de mauvaises conditions météorologiques venant altérer les capteurs embarqués.

Coopération par consensus

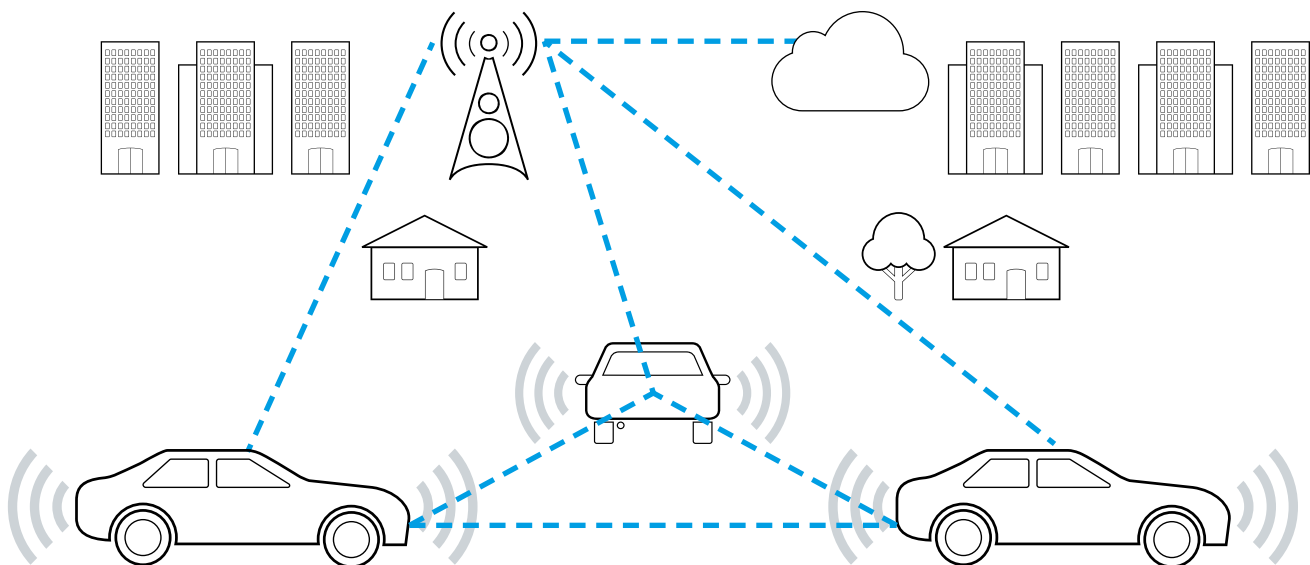
Aujourd'hui, la mobilité connaît sa plus grande transformation depuis que la calèche et le cheval ont été détrônés par l'automobile. Si les constructeurs automobiles et leurs fournisseurs directs dominaient le marché il y a encore quelques années seulement, de nouveaux acteurs issus de secteurs tout autres sont désormais impliqués. Ces derniers souhaitent avant tout jouer un rôle majeur sur la voie qui mène à la conduite autonome. Les capteurs constituent l'un des piliers du véhicule autopropulsé et sont d'ores et déjà utilisés sur différentes applications d'aide à la conduite, telles que l'aide au stationnement ou le contrôle automatique de distance. A l'avenir, ceux-ci seront encore plus sophistiqués, ils fusionneront et seront en mesure de maintenir un véhicule sur sa trajectoire de manière autonome. Ils seront également capables d'effectuer des changements de voie, de reconnaître à temps d'autres usagers de la route ou des obstacles et sauront réagir en conséquence. De nombreuses situations de conduite critiques ne pourront cependant pas être appréhendées de manière efficace, sans qu'une communication avec l'environnement ne soit établie. Lors de scénarios complexes, tels que le fait de se rabattre dans le trafic régulier ou de quitter la voie d'accélération pour s'engager sur la voie principale, la reconnaissance d'intention est nécessaire, en cas de trafic dense, afin que la manœuvre puisse être effectuée de manière coopérative. A cet effet,

la communication par système mobile est un moyen de transmettre l'intention. Afin que les voitures puissent à l'avenir rouler de manière autonome et que le conducteur soit à moyen terme dégagé d'une responsabilité totale, tous les acteurs de la chaîne de valeur doivent s'orienter vers un consensus. Cela inclut également les acteurs d'un environnement de marché élargi.

La communication mobile, un outil pour la mobilité du futur

L'information supplémentaire, acquise par la mise en réseau des véhicules entre eux et par le système back-end, complète le modèle environnemental local. Ce modèle a été créé en se basant sur les capteurs des véhicules et permet de livrer une analyse élargie de la situation. Grâce aux informations acquises localement, d'autres véhicules peuvent prendre des décisions liées au trafic routier. Alors que les applications de la première génération du Système de Transport Intelligent (STI) s'adressent presque exclusivement au conducteur de la voiture et lui laissent prendre la décision finale quant à l'action à réaliser, les services futurs de mise en réseau de véhicules autoriseront l'intervention directe de pilotage. Il s'agit d'un prérequis, afin de remplacer le conducteur en tant qu'instance de contrôle et cette condition préalable conduit à d'autres exigences portant sur les fonctionnalités du véhicule. L'exécution de manœuvres collaboratives, l'échange élargi des données des capteurs, ainsi que l'actualisation constante du matériel cartographique nécessitent, outre un débit de données élevé, des retards courts (latences) ainsi qu'une disponibilité du réseau

Représentation d'une conduite entièrement automatisée



permanente qui sont spécifiques à l'application. Cette efficacité doit être avant tout maintenue de manière fiable dans les situations représentant un défi pour les systèmes radio. Cela s'applique aussi bien à une forte densité d'acteurs, comme par exemple en cas de trafic dense, qu'à une vitesse relative très élevée. Dans de tels scénarios, les réseaux mobiles actuels atteignent les limites de leur capacité.

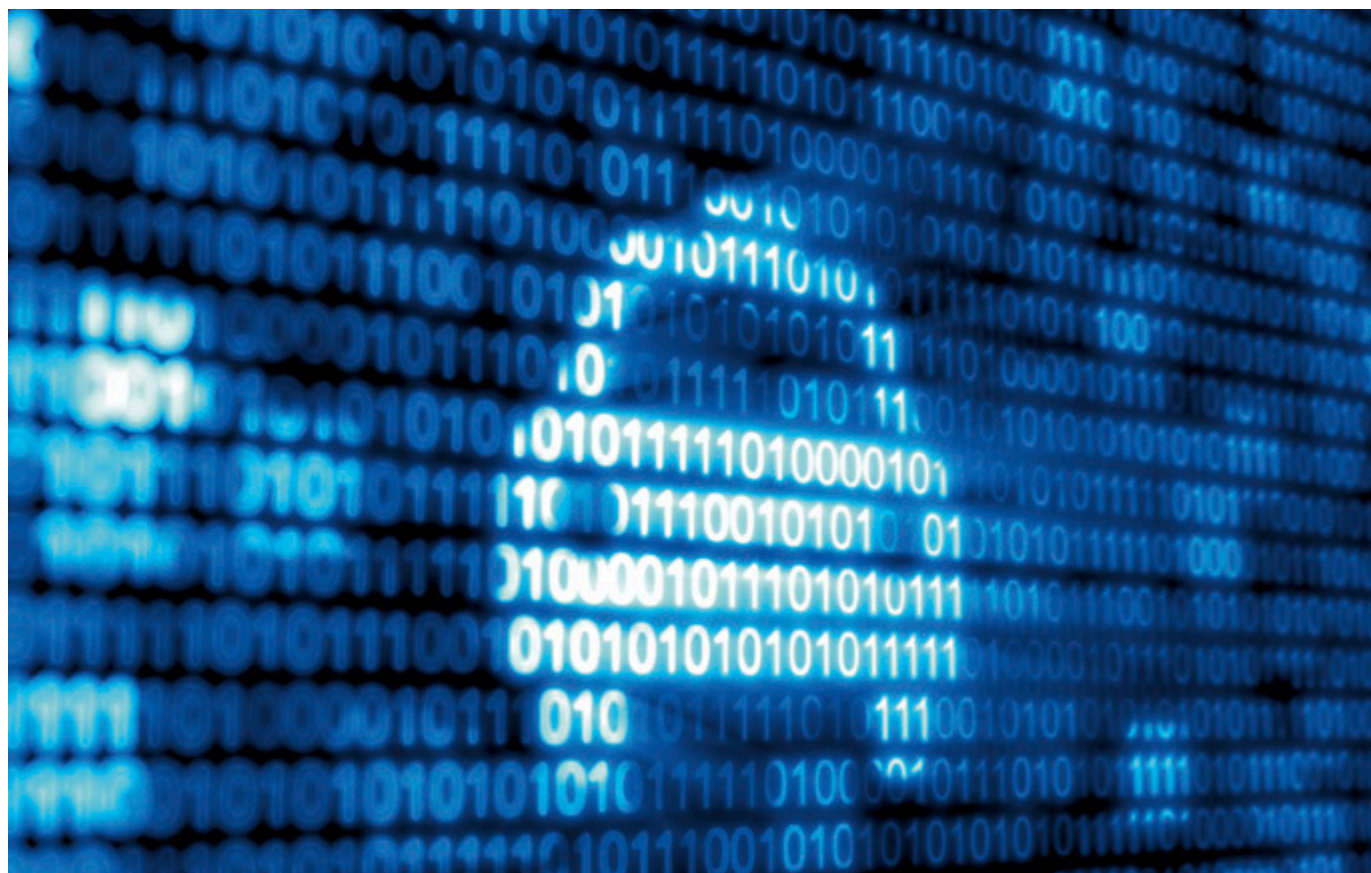
La communication mobile, un élément de liaison entre l'homme et la machine

Un système mobile, qui atteint avec fiabilité le haut niveau de performance prévu, peut, dans un premier temps, venir soutenir l'homme lors des premières étapes de la conduite autonome. L'utilisation de ces systèmes sur autoroute en est une illustration. Dans ce cas, les scénarios de situations à venir sont moins complexes. En revanche, le trajet entre le domicile ou le lieu de travail et l'autoroute est critique. Cela tient d'une part à l'infrastructure de transport particulière qui existe en ces lieux et qui est utilisée par différents usagers de la route. D'autre part, la circulation dense conduit à des scénarios extrêmement complexes. Afin de pouvoir appréhender ce type de situation, la solution dite de " Conduite à distance " fait l'objet de discussions, parallèlement à d'autres solutions. Un conducteur externe est relié au véhicule par le système mobile et commande ce véhicule en se basant

sur des images photographiques, qui ont été prises, puis transmises avec une très faible temporisation. Les défis techniques et le cadre juridique font d'une utilisation commerciale d'envergure, un objectif de moyen à long terme.

Interopérabilité garantie par des normes communes

Les systèmes de sécurité actifs et passifs actuels, tels que la ceinture de sécurité, l'airbag ou l'ABS, fonctionnent indépendamment des sources d'informations qui existent en dehors du véhicule. Leur sécurité fonctionnelle est testée sur la base de la norme ISO 26262. Si, par contre, un système mobile est utilisé en tant que composant inhérent de la fonction du véhicule, alors les constructeurs automobiles, les usagers, les opérateurs de réseau, les entreprises de construction des infrastructures, ainsi que les prestataires de services doivent fixer de nouvelles règles du jeu. C'est un point important, étant donné que seule l'interaction fiable de toutes les composantes de l'ensemble du système permet une conduite autonome et coopérative. Le monde mobile a créé un précédent : un premier pas vers l'établissement d'un réseau mobile transnational a été fait, en élaborant un ensemble de règles communes concernant les tests d'interopérabilité qui portent sur l'ensemble de la chaîne de valeur.



Normes CEM relative aux véhicules et composants électroniques

Organismes et normes relatifs à la communication mobile et à la connectivité



Certification – La réussite du marché mondial

C'est le Groupe Spécial Mobile (GSM) qui, au sein de l'Institut européen des normes de télécommunications (European Telecommunication Standards Institute, ETSI), fut chargé, en 1982, d'élaborer des règles visant à encadrer un réseau mobile numérique européen. La norme développée avait pour objectif de permettre la mise en place et le fonctionnement du réseau, indépendamment des fabricants d'appareils mobiles, des opérateurs de réseau, des entreprises de construction des infrastructures et des modules d'identité des abonnés (cartes SIM). Les réseaux mobiles disponibles étaient jusqu'alors basés non seulement sur les technologies analogiques, mais aussi limités aux frontières nationales, aux réseaux nationaux et en partie aux régions. La création de la première norme mobile numérique d'Europe apporta du changement. A cet effet, le GSM avait déjà rempli une condition importante qui devait garantir une mise en œuvre rapide : l'implication de tous les acteurs du marché, tels que les fabricants d'appareils, les opérateurs de réseau et les autorités régulatrices. L'objectif fut atteint, GSM signifie désormais Global System for Mobile Communication, un nom qui reflète le succès mondial de cette technologie. En l'an 2000, la norme GSM a été intégrée dans le projet 3GPP (3rd Generation Partnership Project).

3GPP est une coopération mondiale de six organismes de standardisation indépendants, qui assurent le développement de spécifications en matière de normes mobiles. Cela forme la base technique d'un marché mondial composé d'un grand nombre de fabricants. Le Forum mondial de certification GCF (Global Certification Forum) est chargé du respect des spécifications de test, ainsi que des questions relatives à la mise en œuvre pratique des tests. Le groupement d'intérêt, composé d'environ 140 opérateurs mobiles, de fabricants d'appareils et de laboratoires d'essai, vérifie les spécifications de test pour les marchés

européen et asiatique, les regroupe et les hiérarchise – suivant l'ordre dans lequel les nouvelles fonctionnalités ont été mises en place dans les réseaux mobiles. Les opérateurs de réseau exigent des fabricants de terminaux que le test soit réussi, preuve de la qualité et de la performance de leurs produits. La réussite de ce test conditionne la commercialisation active des appareils. Pour que leurs produits soient certifiés, les fabricants de puces et d'appareils doivent passer avec succès les scénarios de test validés, qui sont effectués par des laboratoires de test accrédités. En tant que fournisseur mondial de systèmes de tests conformes aux normes, Rohde & Schwarz contribue à définir la spécification du test 3GPP et soutient les fabricants de terminaux ou de modules, en procédant à une mise en place efficace des scénarios de tests dans les systèmes de tests.

La communication liée aux fonctionnalités de sécurité va bien au-delà des services vocaux et des services de données. Elle doit fonctionner parfaitement entre toutes les catégories de véhicules – et ce quel que soit le fabricant, dans toutes les situations et à chaque instant. Les constructeurs automobiles doivent garantir cette communication dont l'efficacité ne doit pas dépendre de la catégorie de prix d'une voiture. La preuve de la conformité, en matière de normes mobiles, pourrait disparaître en raison des processus actuels mis en œuvre dans l'industrie mobile. Reste cependant la question de savoir comment la preuve de la performance est établie après l'intégration réussie dans la voiture. Les solutions doivent être évaluées en tenant compte d'un cycle de vie de produit qui va bien au-delà des appareils mobiles.

5GAA – Création d'un consensus

Le groupement industriel 5G Automotive Association (5GAA) pourrait prendre en charge des missions, telles que la définition de nouvelles exigences en matière de tests et

la formation du consensus nécessaire à l'interopérabilité. La 5GAA a été fondée en 2016 sous l'impulsion de représentants de l'industrie automobile, de l'industrie de la micro-électronique et des équipementiers de réseau. Elle compte aujourd'hui plus de 30 membres internationaux et comprend aussi notamment plusieurs grands opérateurs de réseau, ainsi que des équipementiers automobiles. L'objectif est d'encourager le développement mondial de solutions pour véhicules autonomes et coopératifs dans le contexte de la mobilité interconnectée. Les solutions développées s'appuieront sur les résultats de l'analyse du cas d'utilisation, de la réalisation (radio) technique, de l'étude d'un processus de certification, de l'examen des questions de réglementation et de l'étude du marché mondial. En raison de l'orientation mondiale de cette alliance et de la structure de ses membres, il est concevable que, dans le cadre du travail accompli, soient développées des études et des propositions qui incluent les questions abordées auparavant au sujet de l'évaluation de la performance. La 5GAA pourrait ainsi donner l'élan harmonisé nécessaire et émettre des recommandations en matière de régulation.

Conclusion

Lorsque la connexion à un serveur back-end, à l'infrastructure et à d'autres véhicules est impérativement nécessaire à la conduite hautement automatisée, la communication devient un élément essentiel de la voiture – et nécessite une refonte des idées. Jusqu'à présent, les constructeurs automobiles pouvaient définir eux-mêmes l'utilisation et l'étendue des systèmes d'aide à la conduite et d'infodivertissement, ce qui leur permettait de se différencier sur le marché. Les progrès réalisés en matière de conduite automatisée induisent la nécessité de standardiser une performance des systèmes minimale et définie en commun. La communication nécessaire entre tous les usagers du trafic, qui s'effectue au degré d'automatisation le plus élevé, est ainsi garantie et testée auparavant selon des critères définis en commun. Cela signifie que des fonctionnalités requises, actives également entre les modèles haut de gamme et les véhicules compacts, doivent être mises en place.

Le secteur considère que le défi principal lié à l'introduction de la conduite automatisée réside dans le fonctionnement dit mixte, à savoir pendant l'apparition simultanée



de véhicules à conduite automatisée, semi-automatisée et manuelle dans le trafic routier. Cela nécessite, parallèlement à l'intelligence artificielle, une autre composante. Le véhicule entièrement automatisé doit, en quelques fractions de secondes, être en mesure de pouvoir anticiper correctement les véhicules à conduite manuelle. Une simple séquence " si – alors ", comme fréquemment rencontrée à l'heure actuelle dans les programmes informatiques, ne sera plus suffisante. Ces systèmes doivent être entraînés pendant de nombreuses années avec un grand nombre de situations toutes plus différentes les unes des autres, afin qu'ils puissent " agir "correctement au moment décisif. Cela prendra encore du temps avant que des véhicules entièrement automatisés ne prennent le volant. La standardisation croissante, le développement de bases techniques, ainsi que l'élaboration d'un schéma directeur en matière de cadre juridique ouvrent cependant d'ores et déjà la voie. La sécurité et la responsabilité seront les critères décisifs qui détermineront si le véhicule automatisé rencontrera du succès et auxquels une priorité absolue sera accordée lors de toute décision d'achat prise par les usagers. Les erreurs occasionnées par les machines ont en effet toujours fait l'objet d'une tolérance zéro.



Christoph Wagner

est le Directeur chargé du segment commercial automobile chez Rohde&Schwarz à Munich. Après des études de technologie des communications à l'institut universitaire Deutsche Telekom FH de Berlin et à l'école d'ingénieurs de Copenhague, il a tout d'abord exercé son activité au sein de diverses entreprises de construction d'infrastructures.



Holger Rosier

est le Directeur chargé de la technologie chez Rohde&Schwarz à Munich. Il est responsable des tendances technologiques en matière d'automobile interconnectée. Après des études de génie électrique à l'université technique d'Aix-la-Chapelle RWTH Aachen, il a travaillé dans le domaine des systèmes de transport intelligents.



Contact régional

- Europe, Afrique, Moyen-Orient | +49 89 4129 12345
customersupport@rohde-schwarz.com
- Amérique du Nord | 1 888 TEST RSA
(1 888 837 87 72)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
- Amérique latine | +1 410 910 79 88
customersupport.la@rohde-schwarz.com
- Asie Pacifique | +65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com
- Chine | +86 800 810 82 28 | +86 400 650 58 96
customersupport.china@rohde-schwarz.com

Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG

Mühl Dorfstraße 15 | 81671 München

Phone +49 89 41 290 | Fax +49 89 41 29 12 164

www.rohde-schwarz.com

R&S® est une marque déposée de Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Les noms de produits et d'entreprises sont les marques de leurs proprié-
taires respectifs. | PD 5215.2137.93 | Version 01.00 | May 2017 (he)
Pour une conduite autonome en toute sécurité
Données sans tolérance : sans obligation | Sous réserve de modification
© 2017 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Allemagne



5215213793