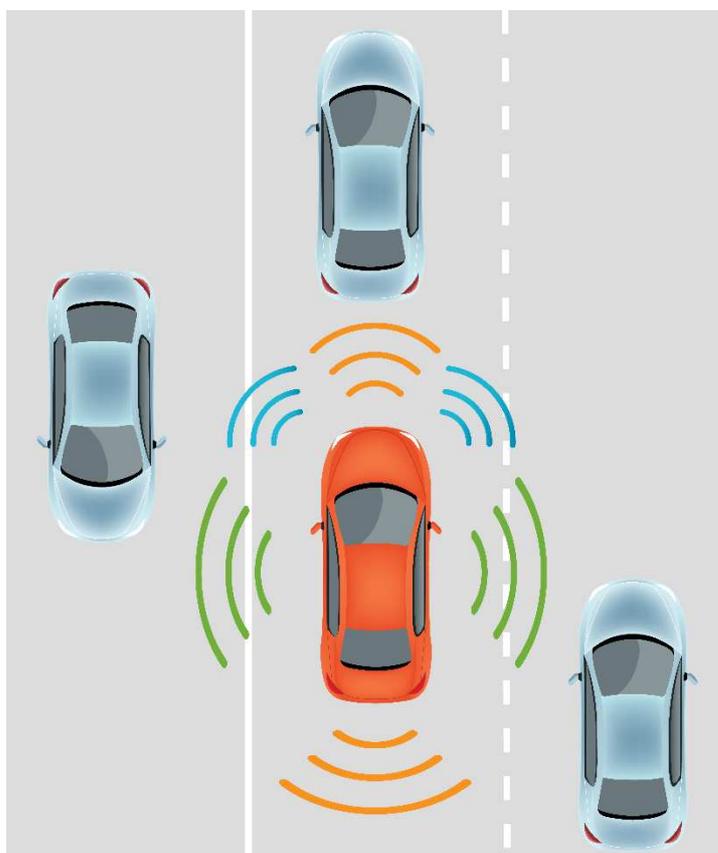


Véhicules autonomes



Code de bonnes pratiques d'expérimentation en Belgique

Ce Code de bonnes pratiques d'expérimentation en Belgique de véhicules autonomes est inspiré de 'The Pathway to driverless Cars : A Code of Practice for testing' qui a été rédigé par le 'UK Department for Transport' en juillet 2015.

Nous remercions les partenaires pour leur collaboration dans la rédaction de ce document : les services publics régionaux (Vlaamse overheid, Service Public de Wallonie et Service public régional de Bruxelles – Gewestelijke Overheidsdienst Brussel) ; les fédérations sectorielles Agoria asbl et Febiac asbl ; et l'Institut Belge pour la Sécurité Routière asbl.

Ce code de bonnes pratiques sera mis en œuvre en étroite collaboration avec les services publics régionaux et les gestionnaires de voirie. Des modifications à ce code pourraient être réalisées sur base des projets pilotes proposés.

Editeur responsable:
SPF Mobilité et Transports, Eugeen Van Craeyvelt, président a.i., Rue du progrès 56,
1210 Bruxelles

D/2016/13.831/4

1. Introduction

- 1.1. Le présent Code oriente l'expérimentation de véhicules autonomes dans des conditions réelles en Belgique.
Concrètement, de tels essais sont possibles pour autant que le véhicule soit utilisé en conformité avec la législation sur la circulation routière et qu'un conducteur d'essai assumant la responsabilité de la sûreté de fonctionnement du véhicule soit présent à bord.
- 1.2. Il incombe au constructeur ou à l'organisme d'essai de soumettre les technologies de conduite automatisée ou complètement automatisée à un développement et à des essais poussés avant leur mise sur le marché. Une grande partie du travail de développement peut être accomplie dans les laboratoires d'essai ou sur des pistes et des terrains d'essai dédiés. Toutefois, afin d'avoir l'assurance que ces technologies peuvent gérer en toute sécurité des situations très variées auxquelles elles seront confrontées, une expérimentation contrôlée « en conditions réelles » s'avère également nécessaire. L'essai de nouvelles technologies en matière de véhicules automatisés sur la voie publique ou en d'autres lieux publics doit dès lors être encouragé sous garantie que l'expérimentation s'effectue avec le minimum de risques possibles.
- 1.3. La publication de ce Code de bonnes pratiques a pour objet d'aider les constructeurs et/ou les organismes désirant tester de telles technologies dans des conditions réelles. Ce code de bonnes pratiques définit des directives et des recommandations claires pour garantir la sécurité lors de cette phase d'essais.
- 1.4. Ce Code de bonnes pratiques ne contient aucune règle de droit, mais promeut la planification et la réalisation d'essais de manière responsable. Les organismes d'essai doivent l'utiliser de pair avec une connaissance détaillée du cadre légal, réglementaire et technique.

2. Objectif, champ d'application et définitions

Objectif

- 2.1. Ce Code de bonnes pratiques donne des recommandations à l'organisme qui souhaite tester des technologies de conduite assistée de véhicules ou des véhicules partiellement, voire complètement automatisés, sur la voie publique ou dans d'autres lieux publics en Belgique. Il détaille les conditions minimales que les autorités compétentes estiment nécessaires pour garantir la sécurité routière et minimiser les risques potentiels. Par « conditions minimales », on entend que des conditions supplémentaires peuvent être exigées pour une demande spécifique, lesquelles peuvent varier d'une Région à l'autre.
- 2.2. Nous estimons que des tests rigoureux permettront de développer des véhicules automatisés bien pensés qui en mode de conduite automatisée, feront preuve d'un comportement exemplaire, amélioreront la sécurité pour tous les usagers de la route et diminueront les émissions nocives et la congestion du trafic.

Champ d'application

- 2.3. Ce Code de bonnes pratiques a été pensé en vue des applications suivantes :
- Essai d'aides à la conduite assistée ou de technologies partiellement, voire complètement automatisées, aussi bien sur la voie publique que dans d'autres lieux publics en Belgique (voir plus loin, SAE niveau 1 et suivants).
 - Essai d'une large gamme de véhicules, de la petite navette automatisée (pods et shuttles) aux véhicules plus conventionnels destinés à la conduite sur route tels que des voitures particulières, des fourgonnettes, des autobus ou des utilitaires lourds.

Définitions

- 2.4. Dans le cadre du présent document, les définitions suivantes sont d'application :

Véhicule automatisé (voir catégorie 1 à 4 du tableau de niveau d'automatisation ci-après)

- 2.5. Véhicule nécessitant la présence d'un conducteur à bord, prêt à reprendre le contrôle manuel de la conduite à tout moment. Dans certaines situations cependant, le véhicule pourra proposer un 'mode de conduite automatisé' autorisant le conducteur à se désengager de la conduite pour accomplir éventuellement d'autres tâches.

Les véhicules automatisés disposent d'un mode de conduite automatisée dans certaines circonstances bien définies, comme la conduite sur autoroute à la vitesse de croisière ou la conduite à faible vitesse. À mesure que la technologie évoluera, le véhicule sera capable de rouler en mode automatisé dans un spectre de plus en plus large de conditions de conduite.

Véhicule complètement automatisé (voir catégorie 5 du tableau de niveau d'automatisation ci-après)

- 2.6. Ce type de véhicule ne nécessite plus de conducteur. Le véhicule a été conçu pour couvrir des trajets en toute sécurité sans l'intervention d'un conducteur, dans toutes les conditions de circulation, routières et météorologiques gérables par un conducteur humain compétent.

Les occupants de ce type de véhicule seront en mesure de s'adonner à d'autres tâches que la conduite pendant tout le trajet. Les véhicules complètement automatisés pourront toujours être équipés d'un jeu complet de commandes pour permettre à un conducteur de conduire manuellement s'il le souhaite.
(Note : aux fins des essais, ce Code de bonnes pratiques exige qu'un véhicule complètement automatisé offre la possibilité de reprendre le contrôle manuel du véhicule à tout moment).

Tableau : Niveau d'automatisation pour les véhicules circulant sur la route, SAE International

SAE level	Name	Execution of steering and acceleration/ deceleration	Monitoring of driving environment	Fallback performance of dynamic driving task	System capability (Driving modes)
0	No automation	Human driver	Human driver	Human driver	/
1	Driver assistance	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment					
3	Conditional Automation	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High automation	System	System	System	Some driving modes
5	Full automation	System	System	System	All driving modes

Source : SAE International and J3016, 2014

Niveau	Nom	Contrôle du volant et accélération/ décélération	Surveillance de l'environnement de conduite	Reprise de la conduite dynamique si besoin	Capacité du système (situations de conduite)
0	Aucune automatisation	Conducteur	Conducteur	Conducteur	/
1	Assistance à la conduite	Conducteur / syst. d'assistance	Conducteur	Conducteur	Quelques situations
2	Automatisation partielle	Système	Conducteur	Conducteur	Quelques situations
Système de conduite automatisé (système) surveille l'environnement de conduite					
3	Automatisation conditionnelle	Système	Système	Conducteur	Quelques situations
4	Automatisation élevée	Système	Système	Système	Quelques situations
5	Automatisation complète	Système	Système	Système	Toutes les situations

Organisme d'essai

- 2.7. L'organisme d'essai est l'organisme ou la personne qui souhaite expérimenter des (nouvelles) technologies de conduite assistée ou des véhicules partiellement, voire complètement automatisés sur la voie publique ou en d'autres lieux publics en Belgique. C'est l'organisme d'essai qui introduit les demandes d'autorisations et qui porte la pleine responsabilité des essais qui seront effectués.

Conducteur d'essai

- 2.8. Le conducteur d'essai est la personne installée dans le véhicule à un poste lui permettant de prendre à tout moment le contrôle de la vitesse et de la direction par des commandes manuelles.

Opérateur d'essai

- 2.9. Un opérateur d'essai est la personne chargée de superviser l'essai d'un véhicule automatisé. L'opérateur d'essai ne doit pas forcément être présent à l'intérieur du véhicule. L'opérateur d'essai doit toutefois pouvoir débrancher à tout moment la conduite automatisée et reprendre le contrôle du véhicule, surtout s'il n'y a pas de conducteur d'essai à bord du véhicule.

Assistant d'essai

- 2.10. L'assistant d'essai est une personne chargée d'assister le conducteur d'essai ou l'opérateur d'essai lors de la réalisation des essais, en surveillant par exemple l'information transmise sur des écrans ou d'autres systèmes d'informations et en observant les réactions d'autres usagers de la route.

3. Exigences générales

Exigences de sécurité

- 3.1. Il appartient à l'organisme d'essai de s'assurer que les essais programmés satisfont à la législation d'application et que les véhicules concernés sont aptes à participer à la circulation, répondent aux exigences requises pour les véhicules et peuvent être utilisés d'une manière compatible avec la législation sur la circulation routière en vigueur en Belgique (voir chapitre 5).

L'organisateur d'essai doit :

- veiller à ce que les conducteurs et les opérateurs d'essai possèdent le permis de conduire adéquat et aient reçu une formation appropriée (voir chapitre 4) ;
- effectuer une analyse (préalable) de risques des essais proposés et développer des stratégies de gestion du risque adaptées (à démontrer au moyen de documents) ;
- être conscient des incidences de tels essais sur les autres usagers de la route et réaliser des essais sur terrain privé avant de commencer des essais sur la voie publique ou dans d'autres lieux publics - afin de maîtriser le mieux possible les risques et les conséquences éventuels ;
- permettre aux représentants des autorités compétentes d'assister tant aux essais sur terrain privé qu'aux essais sur la voie publique ou dans d'autres lieux publics - notamment pour les convaincre qu'il a pris toutes les actions raisonnables pour estimer le mieux possible les risques potentiels et en minimiser les conséquences.

Pour pouvoir réaliser des essais sur la voie publique ou dans d'autres lieux publics, un formulaire de demande doit être complété.

- 3.2. La responsabilité de la sécurité de l'expérimentation de ces technologies sur la voie publique ou en dans d'autres lieux publics incombe toujours aux organismes d'essai. Le simple fait d'observer les présentes directives ne sous-entend pas que toutes les mesures raisonnables ont été prises pour minimiser les risques.
- 3.3. Les essais sur la voie publique requièrent toujours la présence d'un conducteur d'essai. Dans d'autres lieux publics que la voie publique, (et sur les terrains privés accessibles au public) et pour autant que le véhicule ne dépasse pas la vitesse de 30 km/h, un opérateur d'essai est requis au minimum.
- 3.4. En présence de passagers, l'organisme d'essai (ou le conducteur d'essai) est tenu de les informer préalablement sur les essais et du fait qu'il s'agit d'un véhicule prototype.

Assurances

- 3.5. Toutes les exigences légales en matière d'assurance sont d'application. Quiconque effectue des essais de véhicules automatisés sur la voie publique ou dans d'autres lieux publics doit obligatoirement être couvert par une assurance adéquate et satisfaire aux autres exigences légales (une copie doit être transmise).

Autorités compétentes

- 3.6. Les organismes d'essai doivent collaborer avec les autorités compétentes en matière de transport et d'infrastructure routière, responsables ou compétentes pour la zone d'essai (les autorités fédérales et régionales, le gestionnaire de voirie et la police).
- 3.7. Toute exigence spécifique en matière d'infrastructure considérée comme nécessaire dans le cadre des essais, comme la signalisation routière, est à convenir avec le(s) gestionnaire(s) de voirie.
- 3.8. Les organismes d'essai établissent un rapport après chaque essai sur la voie publique ou d'autres lieux publics. Le cas échéant, ils proposent les adaptations nécessaires dans le cadre de la gestion des risques. Ce rapport est discuté avec les autorités compétentes (les autorités fédérales et régionales, et respectivement le gestionnaire de voirie).

Engagement

- 3.9. Les initiatives de communications médiatiques suivantes doivent être coordonnées avec les autorités compétentes (les autorités fédérales et régionales, le gestionnaire de voirie et la police) :
 - expliquer la nature générale et les détails des essais à conduire ;
 - expliquer les implications de ces essais sur les autres usagers de la route, s'il y a lieu, et les mesures prises pour en atténuer les risques ;

- toute « instruction » spécifique visant les personnes éventuelles présentes lors des essais.

Si l'organisme d'essai souhaite informer le public sur les avantages potentiels de véhicules automatisés, il est invité de façon non contraignante à procéder à une coordination similaire avec les autorités.

- 3.10. Après avoir obtenu les autorisations nécessaires, l'organisme d'essai doit communiquer, au plus tard 3 jours ouvrables avant le début des essais, les heures et les lieux des essais routiers et les détails d'immatriculation des véhicules d'essais à la police à l'adresse mail suivante : dga.dao.inbox@police.belgium.eu avec une copie à : dga.dah.dir.srt@police.belgium.eu

4. Exigences applicables au conducteur d'essai, à l'opérateur d'essai et à l'assistant

Exigences applicables au conducteur / opérateur d'essai supervisant les essais

- 4.1. L'essai de véhicules automatisés sur la voie publique requiert la présence d'un conducteur d'essai dûment formé à cette fin, ou sur d'autres lieux publics (pour autant que le véhicule ne dépasse pas 30km/h), d'un opérateur d'essai. Les détails relatifs au permis requis et à la formation sont décrits aux points 4.5 jusqu'à 4.10.
- 4.2. Le conducteur d'essai ou l'opérateur d'essai est responsable de la sécurité de marche du véhicule en permanence, en mode manuel comme en mode automatisé. Le conducteur d'essai et l'opérateur d'essai doivent connaître et comprendre les systèmes testés, en connaître les capacités et les limitations éventuelles et être capables d'anticiper la nécessité d'intervenir et de reprendre le contrôle manuel du véhicule si nécessaire.
- 4.3. Le conducteur d'essai ou l'opérateur d'essai doit être autorisé à assurer ce rôle par l'organisme d'essai. Il incombe aux organismes d'essai de mettre en place des procédures sérieuses de gestion des risques, d'exécution et de formation pour les conducteurs d'essai et les opérateurs d'essai et de veiller à ce que ces agents soient détenteurs d'un permis de conduire approprié.
- 4.4. Les agents en charge des essais doivent savoir que l'article 8.3 de l'arrêté royal du 1^{er} décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique est d'application pour l'utilisation de véhicules prototypes sur la voie publique. Cet article stipule que :

"Tout conducteur doit être en état de conduire, présenter les qualités physiques requises et posséder les connaissances et l'habileté nécessaires. Il doit être constamment en mesure d'effectuer toutes les manœuvres qui lui incombent et doit avoir constamment le contrôle du véhicule [...] qu'il conduit."

Exigences en matière de permis

- 4.5. Le conducteur d'essai ou l'opérateur d'essai doit être détenteur d'un permis de conduire de la catégorie correspondant au véhicule à l'essai. Cette obligation s'applique également si le véhicule est capable de rouler exclusivement en mode automatisé. Il est vivement recommandé que le détenteur du permis compte également à son actif plusieurs années d'expérience de conduite d'un véhicule de la catégorie concernée.
- 4.6. Dans le cas d'un véhicule prototype difficile à catégoriser, la catégorie équivalente la plus proche est d'application pour le permis à détenir.
- 4.7. L'organisme d'essai veillera soigneusement à choisir et à encadrer le conducteur ou l'opérateur d'essai. Il est vivement déconseillé d'engager des personnes dont l'historique de conduite révèle qu'ils augmentent les risques potentiels.

Formation du conducteur ou de l'opérateur d'essai

- 4.8. Les organismes d'essai doivent développer et appliquer des procédures pour s'assurer des compétences des conducteurs et des opérateurs d'essai. Les conducteurs et les opérateurs d'essai doivent posséder des aptitudes supérieures à celles de conducteurs de véhicules conventionnels ou de conducteurs qui roulent dans des circonstances normales. Il est notamment important que ces agents connaissent parfaitement les capacités et les limitations éventuelles des technologies et qu'ils puissent évaluer les risques encourus et les maîtriser au mieux. Il est aussi recommandé qu'ils soient déjà familiarisés avec les caractéristiques du véhicule et les technologies testées, de préférence par le biais d'une longue expérience de tests effectués sur des routes fermées à la circulation ou sur des pistes d'essai.
- 4.9. Les conducteurs et les opérateurs d'essai doivent être familiarisés avec les modalités des systèmes automatisés à l'essai et être conscients des situations susceptibles de rendre leur intervention nécessaire. La formation doit couvrir les situations potentiellement dangereuses qui pourraient être rencontrées et préciser les dispositions à prendre dans de tels cas, notamment reprendre le contrôle manuel du véhicule.
- 4.10. La formation portant sur le passage du contrôle manuel conventionnel au mode automatisé, et vice-versa, revêt une importance particulière. Il est primordial que les agents en charge de la conduite des essais soient parfaitement conscients du mode de conduite enclenché et de la manière dont le contrôle du véhicule peut passer au conducteur ou l'opérateur d'essai.

Horaire de travail du conducteur et de l'opérateur d'essai

- 4.11. Les conducteurs et les opérateurs d'essai doivent rester alertes et prêts à intervenir si nécessaire pendant toute la période d'essai.
- 4.12. Il incombe aux organismes d'essai de développer des procédures sérieuses pour faire en sorte que les conducteurs et les opérateurs d'essai demeurent suffisamment alertes pour assurer leur fonction sans avoir à souffrir de la fatigue. Fixer des limites de temps journalières aux prestations des conducteurs et des opérateurs d'essai ainsi que des durées maximales aux périodes d'essai pourra s'inscrire dans le cadre de ces mesures.

Comportement du conducteur et de l'opérateur d'essai

- 4.13. Il incombe aux organismes d'essai d'instaurer des règles claires régissant le comportement du conducteur et de l'opérateur d'essai et de faire en sorte de les faire connaître et comprendre.
- 4.14. Ces règles doivent prévoir l'interdiction de consommation d'alcool et de drogues.
- 4.15. **Toute la législation en vigueur portant sur le comportement du conducteur en Belgique reste d'application, y compris si le véhicule roule en mode automatisé.**
Le code de la route est consultable sur le site suivant :
<http://code-de-la-route.be/textes-legaux/sections/ar/code-de-la-route>
ou sur le site de la Commission Européenne :
http://ec.europa.eu/transport/road_safety/going_abroad/belgium/index_en.htm
- 4.16. Les conducteurs et les opérateurs d'essai doivent être conscients de la manière dont ils sont perçus par les autres usagers de la route et devront notamment continuer à regarder la route dans la direction normale qu'ils poursuivent.

Assistants d'essai

- 4.17. Selon la nature des tests et du véhicule, les organismes d'essai peuvent faire appel à un assistant d'essai.

Dans le cas, par exemple, d'un véhicule conventionnel adapté pour accueillir des technologies de conduite automatisée, un assistant d'essai peut fournir des informations utiles au conducteur d'essai grâce à des informations recueillies digitalement ou via d'autres systèmes de retour d'information.

5. Exigences applicables au véhicule

Exigences générales applicables au véhicule

- 5.1. Il incombe à tout organisme envisageant d'expérimenter des technologies de véhicules automatisés sur la voie publique ou en d'autres lieux publics de veiller à ce que les véhicules testés soient utilisables d'une manière compatible avec la législation belge sur la circulation routière.
- 5.2. Le véhicule doit répondre aux exigences nationales de l'arrêté royal du 15 mars 1968 (<http://code-de-la-route.be/textes-legaux/sections/ar/reglement-technique-des-vehicules>) ou aux exigences européennes prévues par la directive 2007/46/CE. Les règles du contrôle technique sont également d'application pour les véhicules d'essai, comme indiqué dans l'AR du 15 mars 1968 portant règlement général sur les conditions techniques auxquelles doivent répondre les véhicules automobiles et leurs remorques, leurs éléments ainsi que les accessoires de sécurité.

Maturité des technologies testées

- 5.3. Il incombe aux organismes désireux de tester des véhicules automatisés sur la voie publique ou en d'autres lieux publics de démontrer que ces véhicules et/ou ces technologies ont déjà été testés suffisamment et préalablement sur des routes fermées à la circulation ou sur des pistes d'essai.
- 5.4. Dans le cadre de leurs procédures de gestion des risques, il incombe aux organismes de déterminer si les essais précités ont été concluants pour entreprendre des essais sur la voie publique sans faire courir de risques supplémentaires aux usagers de la route. Il incombe aux organismes d'essai de tenir à jour un rapport d'audit qui en atteste et de le soumettre aux autorités compétentes.
- 5.5. Les capteurs et systèmes de contrôle embarqués doivent être suffisamment évolués pour être en mesure de réagir adéquatement à tout type d'usager de la route susceptible d'être rencontré dans le cadre de l'essai en question. Les organismes d'essai doivent être attentifs en particulier aux usagers de la route les plus vulnérables, à savoir les personnes handicapées, les malvoyants ou les malentendants, les piétons, les cyclistes, les conducteurs de cyclomoteurs et de motocyclettes, les enfants et les cavaliers.

Enregistrement des données

- 5.6. Les véhicules automatisés à l'essai doivent être équipés d'un appareil d'enregistrement des données capable de capturer les données issues des capteurs et systèmes de contrôle associés aux fonctions automatisées ainsi que d'autres informations rendant compte des mouvements du véhicule.
- 5.7. Cet appareil doit enregistrer au minimum les informations suivantes :
 - Mode de conduite du véhicule, automatisé ou manuel
 - Vitesse du véhicule
 - Commandes de direction et activation
 - Commandes de freinage et activation
 - Activation du système d'alerte sonore du véhicule
 - Place du véhicule (sur la chaussée)
 - Fonctionnement des feux et indicateurs de changement de direction du véhicule
 - Données du capteur chargé de détecter la présence d'autres usagers de la route ou d'obstacles à proximité du véhicule
 - Commandes à distance susceptibles d'avoir une incidence sur les mouvements du véhicule (le cas échéant)

Si certaines de ces informations ne sont pas pertinentes dans le cadre des essais proposés ou ne peuvent pas être enregistrées, l'organisme d'essai doit le motiver dans son formulaire de demande.

- 5.8. Ces données doivent pouvoir être exploitées pour déterminer qui ou quoi possédait le contrôle du véhicule au moment d'un incident. Ces données doivent pouvoir être stockées en sécurité et être transmises aux instances officielles en cas d'incident. Les organismes d'essai sont priés de coopérer pleinement avec les autorités compétentes en cas d'enquête lors d'un incident.
- 5.9. En outre, il peut être utile d'équiper les véhicules à l'essai d'un système d'enregistrement vidéo et audio. Ce dispositif n'est cependant pas à considérer

comme une alternative aux exigences d'enregistrement de données décrites au point 5.7.

Protection des données

- 5.10. Les essais impliqueront vraisemblablement la collecte et le traitement de données personnelles. Si par exemple, des données sont recueillies et analysées pour déterminer le comportement et la place occupée par les personnes à bord du véhicule, comme les conducteurs, les opérateurs d'essai et les assistants et que ces personnes sont identifiables, cette opération relève de la loi du 8 décembre 1992 relative à la protection de la vie privée à l'égard des traitements de données à caractère personnel.
L'organisme d'essai et par extension toutes les personnes concernées doivent veiller à ce que la législation en matière de protection des données soit respectée, y compris les dispositions concernant l'exploitation raisonnable et légale des données personnelles, les conditions de sécurité de leur conservation et l'interdiction de les conserver plus longtemps que nécessaire.
- 5.11. Une évaluation (préalable) de l'impact des essais proposés et/ou des procédures appliquées en matière de protection de la vie privée, n'est pas une obligation légale mais constitue un outil utile en vue de la mise en conformité d'un projet avec la législation relative à la protection des données. Une telle évaluation peut être réalisée de manière flexible et proportionnelle, selon la complexité de l'essai.

Cybersécurité

- 5.12. Comme il a été indiqué au chapitre 4, un conducteur d'essai ou un opérateur d'essai doit superviser en permanence les mouvements du véhicule à l'essai, afin de pouvoir reprendre en toute sécurité le contrôle du véhicule.
- 5.13. Indépendamment de ce qui précède, les constructeurs qui fournissent les véhicules et les autres organismes fournisseurs de composants pour les essais doivent garantir que tous les prototypes d'éléments de conduite automatisée présentent un haut niveau de sécurité intégrale pour prévenir tout risque d'accès non autorisé.
- 5.14. Il est suggéré aux organisateurs d'essais d'envisager l'adoption des principes inspirés directement par la norme CEI 61508 ou équivalent, concernant la fiabilité des logiciels.

Processus de transition entre la conduite en mode automatisé et la conduite en mode manuel

- 5.15. Un aspect important de la sécurité des essais de véhicules automatisés réside dans la gestion des transitions entre les modes de conduite manuelle et automatisée et en particulier le retour au mode manuel à partir du mode automatisé.
- 5.16. Le système utilisé devra satisfaire aux exigences suivantes :
- Être clair et bien compréhensible par le conducteur / opérateur d'essai.
 - Renseigner clairement le conducteur / opérateur d'essai quant au mode de conduite du véhicule en cours – manuel ou automatisé.

- Alerter à temps et de manière efficiente le conducteur / opérateur d'essai pour l'enjoindre de reprendre le contrôle manuel du véhicule chaque fois que c'est nécessaire.
 - Permettre au conducteur / opérateur d'essai de reprendre rapidement et aisément le contrôle du véhicule chaque fois que c'est nécessaire.
- 5.17. Veiller à ce que les périodes de transition entre le mode manuel et le mode automatisé soient minimales avec le moins de risques possibles, constitue un aspect important du développement du véhicule et de la réalisation des tests envisagés. Il va de soi que cet aspect doit être développé et testé sur une piste d'essai fermée avant que des essais puissent être réalisés sur la voie publique ou en d'autres lieux publics.

Alerte de défaillance

- 5.18. Avant de commencer tout essai, le conducteur ou l'opérateur d'essai s'assure du bon fonctionnement des systèmes à tester et des procédures d'urgence prévues.
- 5.19. En cas de dysfonctionnement ou de défaillance du système de conduite automatisée à l'essai, le conducteur ou l'opérateur d'essai devront en être avertis par un signal sonore éventuellement accompagné d'une alerte visuelle. Les procédures d'urgence doivent s'enclencher et si nécessaire, l'essai doit être interrompu et le véhicule doit être rangé en toute sécurité sur le bas-côté. L'essai ne peut être repris que lorsqu'il est prouvé que le système est de nouveau opérationnel.
- 5.20. Les systèmes de freinage et de changement de direction automatisés du véhicule doivent être conçus de manière à permettre toujours un freinage ou un changement de direction manuel en cas de défaillance.

Niveaux de logiciel

- 5.21. Les systèmes de conduite automatisée sont censés reposer sur l'interaction et le bon fonctionnement de plusieurs processeurs et modules de commande électroniques. Il est important que :
- Toutes les versions et révisions du logiciel utilisés lors des essais soient documentés et archivés.
 - Tous les logiciels et révisions soient soumis à des tests documentés (rapports) avant d'être déployés dans le domaine public. Ils font d'abord l'objet de tests en laboratoire ou de simulations sur banc d'essai avant d'être incorporés dans les véhicules concernés pour essai sur une piste d'essai fermée ou une route privée. Ce n'est qu'après avoir testé tous les scénarios possibles et pour autant qu'ils soient couronnés de succès, que les essais sur la voie publique et dans d'autres lieux publics peuvent avoir lieu.
-