RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2021/646 DE LA COMMISSION

du 19 avril 2021

établissant des règles relatives à l'application du règlement (UE) 2019/2144 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les procédures uniformes et les spécifications techniques pour la réception par type des véhicules à moteur eu égard à leur système d'urgence de maintien de la trajectoire (ELKS)

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu le règlement (UE) 2019/2144 du Parlement européen et du Conseil du 27 novembre 2019 relatif aux prescriptions applicables à la réception par type des véhicules à moteur et de leurs remorques, ainsi que des systèmes, composants et entités techniques distinctes destinés à ces véhicules, en ce qui concerne leur sécurité générale et la protection des occupants des véhicules et des usagers vulnérables de la route, modifiant le règlement (UE) 2018/858 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant les règlements (CE) n° 78/2009, (CE) n° 79/2009 et (CE) n° 661/2009 du Parlement européen et du Conseil et les règlements (CE) n° 631/2009, (UE) n° 406/2010, (UE) n° 672/2010, (UE) n° 1003/2010, (UE) n° 1005/2010, (UE) n° 1008/2010, (UE) n° 1009/2010, (UE) n° 19/2011, (UE) n° 109/2011, (UE) n° 458/2011, (UE) n° 65/2012, (UE) n° 130/2012, (UE) n° 347/2012, (UE) n° 351/2012, (UE) n° 1230/2012 et (UE) 2015/166 de la Commission ([1]), et notamment son article 7, paragraphe 6, en liaison avec son article 7, paragraphe 3,

considérant ce qui suit:

(1) L'article 7, paragraphe 3, du règlement (UE) 2019/2144 dispose que les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers soient équipés de systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire. Il est nécessaire d'établir des règles relatives aux procédures uniformes et aux spécifications techniques pour la réception par type des véhicules en ce qui concerne les systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire.

(2) Les procédures de réception par type énoncées dans le règlement (UE) 2018/858 du Parlement européen et du Conseil ([2]) s'appliquent à la réception par type des véhicules à moteur en ce qui concerne les systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire. Afin de garantir une approche cohérente en ce qui concerne les informations à fournir dans la fiche de renseignements visée à l'article 24, paragraphe 1, point a), du règlement (UE) 2018/858, il convient de préciser dans le présent règlement les informations pertinentes pour le système d'urgence de maintien de la trajectoire.

(3) La fiche de réception UE par type visée à l'article 28, paragraphe 1, du règlement (UE) 2018/858, à délivrer pour les systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire, devrait être basée sur le modèle respectif figurant dans l'annexe III du règlement d'exécution (UE) 2020/683 de la Commission ([3]). Toutefois, l'addendum à la fiche de réception par type devrait contenir les informations spécifiques aux systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire définis dans le présent règlement, de sorte que le modèle de la fiche de réception par type avec l'addendum complété devrait figurer dans le présent règlement.

(4) Selon la note 6 du tableau de l'annexe II du règlement (UE) 2019/2144, l'application de la prescription imposant l'installation d'un système d'urgence de maintien de la trajectoire est reportée de deux ans en ce qui concerne les véhicules à moteur équipés de systèmes de direction assistée hydrauliques. Pour cette période, ces véhicules devraient être équipés d'un système d'avertissement de dérive de la trajectoire satisfaisant aux prescriptions du présent règlement.

([1]) JO L 325 du 16.12.2019, p. 1.

([2]) Règlement (UE) 2018/858 du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2018 relatif à la réception et à la surveillance du marché des véhicules à moteur et de leurs remorques, ainsi que des systèmes, composants et entités techniques distinctes destinés à ces véhicules, modifiant les règlements (CE) n° 715/2007 et (CE) n° 595/2009 et abrogeant la directive 2007/46/CE (JO L 151 du 14.6.2018, p. 1).

([3]) Règlement d'exécution (UE) 2020/683 de la Commission du 15 avril 2020 relatif à l'exécution du règlement (UE) 2018/858 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les prescriptions administratives pour la réception et la surveillance du marché des véhicules à moteur et de leurs remorques, ainsi que des systèmes, composants et entités techniques distinctes destinés à ces véhicules (JO L 163 du 26.5.2020, p. 1).

(5) Le système d'urgence de maintien de la trajectoire est un système d'assistance à la conduite qui devrait avertir le conducteur et rectifier la trajectoire uniquement lorsque le conducteur dévie non intentionnellement de sa voie.

(6) Selon le code de la route, les conducteurs sont autorisés à franchir les marquages de voie discontinus et il est particulièrement difficile, avec les technologies actuelles, d'évaluer si le franchissement des marquages de voie discontinus est intentionnel ou non. Afin d'éviter des interventions inutiles du système d'urgence de maintien de la trajectoire, qui pourraient inciter le conducteur à désactiver le système et donc à perdre son bénéfice potentiel pour la sécurité, il convient que le système d'urgence de maintien de la trajectoire se contente d'avertir le conducteur et ne corrige pas la trajectoire du véhicule lorsqu'il franchit un marquage de voie discontinu.

(7) Les technologies existantes pour les systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire sont basées sur la détection des marquages de voie et le bon fonctionnement de ces systèmes ne peut pas être garanti en l'absence de tels marquages. Par conséquent, il convient de ne pas exiger que les systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire fonctionnent en l'absence de marquages de voie.

(8) Compte tenu de la complexité du ou des systèmes de commande électronique des systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire, il est nécessaire de compléter les essais prévus dans le présent règlement par une documentation démontrant les dispositions en matière de conception et de validation prises par le constructeur pour garantir que le système d'urgence de maintien de la trajectoire fonctionne de façon sûre dans des situations diverses. La documentation pertinente à fournir par le constructeur et les procédures pour son évaluation par les autorités compétentes en matière de réception ou par les services techniques sont définies dans le présent règlement.

(9) Comme le règlement (UE) 2019/2144 doit s'appliquer à partir du 6 juillet 2022, il convient que le présent règlement s'applique à partir de la même date.

(10) Les mesures prévues par le présent règlement sont conformes à l'avis du comité technique pour les véhicules à moteur,

A ADOPTÉ LE PRÉSENT RÈGLEMENT:

Article premier

Dispositions administratives et spécifications techniques relatives à la réception par type des véhicules à moteur en ce qui concerne les systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire

1. La fiche de renseignements, soumise conformément à l'article 24, paragraphe 1, point a), du règlement (UE) 2018/858 avec la demande de réception par type d'un type de véhicule en ce qui concerne le système d'urgence de maintien de la trajectoire, comprend les informations pertinentes pour ce système telles qu'elles figurent dans l'annexe I, partie 1.

2. La réception par type des véhicules à moteur en ce qui concerne les systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire est subordonnée au respect des spécifications techniques énoncées dans l'annexe I, partie 2.

3. Si des véhicules à moteur pourvus d'une direction assistée hydraulique sont équipés de systèmes de détection de dérive de la trajectoire, comme défini à l'article 3, point 9), du règlement (UE) 2019/2144, au lieu de systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire, ces systèmes de détection de dérive de trajectoire doivent être conformes aux spécifications techniques pertinentes énoncées dans l'annexe I, partie 2.

4. La fiche de réception UE par type pour un type de véhicule en ce qui concerne le système d'urgence de maintien de la trajectoire, visée à l'article 28, paragraphe 1,du règlement (UE) 2018/858, est établie conformément à l'annexe I, partie 3.

Article 2

Audit de sécurité

Les procédures pour la vérification des aspects sécuritaires des systèmes de commande électroniques des systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire par les autorités compétentes en matière de réception ou les services techniques et pour l'évaluation de la documentation technique fournie par les constructeurs sont énoncées dans l'annexe II.

Article 3

Entrée en vigueur et application

Le présent règlement entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Il est applicable à compter du 6 juillet 2022.

Le présent règlement est obligatoire dans tous ses éléments et directement applicable dans tout État membre.

Fait à Bruxelles, le 19 avril 2021.

Par la Commission
La présidente
Ursula VON DER LEYEN

ANNEXE I

PARTIE 1

Fiche de renseignements pour la réception UE par type de véhicules en ce qui concerne leurs systèmes d'urgence de maintien de la trajectoire

MODÈLE

Fiche de renseignements n° … relative à la réception UE par type d'un type de véhicule en ce qui concerne le système d'urgence de maintien de la trajectoire.

Les informations suivantes doivent être fournies en triple exemplaire et accompagnées d'une liste des éléments inclus. Les dessins ou schémas sont fournis à une échelle appropriée et avec suffisamment de détails, en format A4 ou sur dépliant de ce format. Les photographies, s'il y en a, sont suffisamment détaillées.

Si les systèmes visés dans la présente fiche de renseignements sont pourvus de commandes électroniques, des informations concernant leurs performances sont fournies.

0. GÉNÉRALITÉS

0.1. Marque (raison sociale du constructeur):

0.2. Type:

0.2.1. Dénomination(s) commerciale(s) (le cas échéant):

0.3. Moyens d'identification du type, s'il est indiqué sur le véhicule/le composant/l'entité technique distincte:

0.3.1. Emplacement de ce marquage:

0.4. Catégorie de véhicule:

0.5. Raison sociale et adresse du constructeur:

0.8. Nom(s) et adresse(s) de l'atelier (des ateliers) de montage:

0.9. Nom et adresse du mandataire du constructeur (le cas échéant):

1. CONSTITUTION GÉNÉRALE DU VÉHICULE

1.1. Photos et/ou dessins d'un véhicule/d'un composant/d'une entité technique distincte représentatifs:

1.8. Côté de conduite: gauche/droite

2. MASSES ET DIMENSIONS

(kg et mm) (se référer à des dessins, le cas échéant)

2.6. Masse en ordre de marche

a) minimum et maximum pour chaque variante:

b) masse de chaque version (une matrice doit être fournie):

4. TRANSMISSION

4.5. Boîte de vitesses

4.5.1. Type: manuelle/automatique/variation continue (CVT)/rapport fixé/autre/moyeu de roue

4.7. Vitesse maximale par construction du véhicule (en km/h):

6.6.1. Combinaisons pneumatiques/roues

6.6.1.1. Essieux

6.6.1.1.1. Essieu 1:

6.6.1.1.1.1. Désignation des dimensions de pneumatique	6.6.1.1.1.2. Indice de capacité de charge	6.6.1.1.1.3. Symbole de catégorie de vitesse	6.6.1.1.1.4. Dimension(s) de jante	6.6.1.1.1.5. Déport(s) de roue	6.6.1.1.1.6. Coefficient de résistance au roulement (CRR)

6.6.1.1.2. Essieu 2:

6.6.1.1.2.1. Désignation des dimensions de pneumatique	6.6.1.1.2.2. Indice de capacité de charge	6.6.1.1.2.3. Symbole de catégorie de vitesse	6.6.1.1.2.4. Dimension(s) de jante	6.6.1.1.2.5. Déport(s) de roue	6.6.1.1.2.6. Coefficient de résistance au roulement (CRR)

etc.

6.6.1.2. Roue de secours, si présente:

7.4. Système d'urgence de maintien de la trajectoire (ELKS)

7.4.1. Description technique et schéma du système:

7.4.2. Moyens de désactiver manuellement le système ELKS:

7.4.3. Description de la désactivation automatique (si le véhicule en est équipé):

7.4.4. Description de l'annulation automatique (si le véhicule en est équipé):

7.5. Système d'avertissement de dérive de la trajectoire (LDWS)

7.5.1 Plage de vitesses du système LDWS:

7.5.2. Description technique et schéma du système LDWS:

7.6. Fonction correctrice de direction (CDCF)

7.6.1. Plage de vitesses de la fonction CDCF:

7.6.2. Description technique et croquis du système (en particulier si le système utilise la direction ou le freinage):

Note explicative:

La présente fiche de renseignements comprend les informations pertinentes pour le système d'urgence de maintien de la trajectoire et doit être complétée conformément au modèle figurant dans l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2020/683 de la Commission.

PARTIE 2

Spécifications techniques

1. Définitions

Aux fins des annexes, on entend:

1.1. par «type de véhicule en ce qui concerne son système d'urgence de maintien de la trajectoire»: une catégorie de véhicules ne présentant pas entre eux de différences essentielles notamment sur les points suivants:

1) les caractéristiques du véhicule qui influent sensiblement sur l'efficacité du système d'urgence de maintien de la trajectoire;

2) le type et le modèle du système d'urgence de maintien de la trajectoire;

1.2. par «fonction correctrice de direction (CDCF)»: une fonction de commande au sein d'un système de commande électronique, par laquelle, pendant une durée limitée, l'évaluation automatique de signaux émis à bord du véhicule, éventuellement enrichis par des données fournies depuis l'extérieur du véhicule, peut modifier l'angle de braquage d'une ou plusieurs roues et/ou le freinage de roues individuelles afin de corriger une dérive de la trajectoire, par exemple pour éviter le franchissement de marquages au sol et la sortie de la voie;

1.3. par «véhicule concerné»: le véhicule faisant l'objet de l'essai;

1.4. par «distance par rapport au marquage de voie (DTLM)»: la distance latérale restante (perpendiculaire au marquage de voie) entre le bord intérieur du marquage de voie et le bord extérieur du pneumatique avant que le véhicule concerné ne franchisse le bord intérieur du marquage de voie;

1.5. par «route plane»: une route dont la pente est inférieure à 1 % dans le sens longitudinal, inférieure à 2 % dans le sens latéral pour une demi-largeur de voie de part et d'autre de la ligne centrale et inférieure à 3 % pour la moitié extérieure de la voie;

1.6. par «route sèche»: une route ayant un coefficient de freinage maximal nominal de 0,9;

1.7. par «système»: le système de commande électronique et les systèmes de commande électroniques complexes qui assurent ou font partie de la transmission de commande du système d'urgence de maintien de la trajectoire, y compris les liaisons de transmission vers et depuis d'autres systèmes du véhicule qui agissent sur le système d'urgence de maintien de la trajectoire;

1.8. par «unités»: les plus petites subdivisions des organes du système qui seront prises en considération; les combinaisons de ces organes seront traitées comme des entités uniques aux fins d'identification, d'analyse ou de remplacement;

1.9. par «liaisons de transmission»: tout équipement électrique, mécanique, pneumatique ou hydraulique utilisé pour relier entre elles les différentes unités aux fins de la transmission de signaux et de données ou de l'alimentation en énergie;

1.10. par «système de commande électronique»: une combinaison d'unités, conçue pour contribuer à assurer la fonction de commande d'un véhicule grâce au traitement de données électroniques;

1.11. par «système de commande électronique complexe de véhicule»: un système de commande électronique au sein duquel une fonction commandée par un système électronique ou par le conducteur peut être neutralisée par un système/une fonction de commande électronique supérieur(e). Une fonction ainsi neutralisée devient partie intégrante du système complexe, de même que toute neutralisation du système, y compris les liaisons de transmission depuis et vers les systèmes ou fonctions prioritaires qui ne relèvent pas du présent règlement;

1.12. par «stratégie de commande»: une stratégie visant à assurer un fonctionnement robuste et sûr de la ou des fonctions d'un système de commande électronique en réponse à un ensemble spécifique de conditions ambiantes et/ou de conduite (telles que l'état de la surface de la route, l'intensité du trafic et la présence d'autres usagers de la route, de mauvaises conditions météorologiques, etc.), qui peuvent inclure la désactivation automatique d'une fonction ou des restrictions de performance temporaires (par exemple, une réduction de la vitesse maximale, etc.);

1.13. par «concept de sécurité»: une description des mesures incorporées dans le système, par exemple dans les unités électroniques, de manière à assurer l'intégrité dudit système et, partant, un fonctionnement sûr en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, y compris d'origine électrique. La possibilité de revenir à un fonctionnement partiel, voire de recourir à un système de secours pour les fonctions vitales du véhicule peut faire partie du concept de sécurité.

2. Prescriptions générales

2.1. Un système d'urgence de maintien de la trajectoire (ELKS) se compose d'un système d'avertissement de dérive de la trajectoire (LDWS) et d'une fonction correctrice de direction (CDCF).

2.1.1. Le système LDWS satisfait aux prescriptions des points 3.1 à 3.4 et du point 3.5.

2.1.2. La fonction CDCF satisfait aux prescriptions des points 3.1 à 3.4 et du point 3.6.

2.2. Avertissements et interventions du système ELKS en cas de dérive de la trajectoire

Sous réserve des prescriptions spécifiques ci-après, le système est conçu de manière à minimiser les avertissements et les interventions pour des manœuvres intentionnelles du conducteur.

3. Prescriptions spécifiques

3.1. Avertissement en cas de défaillance du système ELKS

Un avertissement est émis lorsqu'une défaillance du système ELKS empêche de satisfaire aux prescriptions du présent règlement.

3.1.1. L'avertissement en cas de défaillance est un signal d'avertissement visuel constant.

3.1.1.1. Il ne doit pas y avoir d'intervalle de temps appréciable entre chaque vérification automatique du système ELKS (une fonction intégrée qui surveille en continu les défaillances du système, du moins pendant que le système est actif), et il ne doit donc pas y avoir de retard dans l'illumination du signal d'avertissement dans le cas d'une défaillance détectable électriquement.

3.1.1.2. Lors de la détection de toute défaillance non électrique (par exemple, mauvais alignement d'un capteur), le signal d'avertissement défini au point 3.1.1 doit être activé.

3.1.2. Si le véhicule est équipé d'un dispositif de désactivation du système ELKS, un avertissement doit être donné lorsque le système est désactivé conformément au point 3.2. Il s'agit d'un signal d'avertissement visuel constant. Le signal d'avertissement de défaillance spécifié au point 3.1.1 peut être utilisé à cette fin.

3.2. Désactivation du système ELKS

3.2.1. Désactivation manuelle

Lorsqu'un véhicule est équipé d'un moyen de désactiver manuellement la fonction ELKS, totalement ou partiellement, les conditions suivantes s'appliquent, selon le cas:

3.2.1.1. La fonction ELKS complète doit être automatiquement et complètement rétablie à chaque activation du commutateur principal du véhicule.

3.2.1.2. La désactivation manuelle de la fonction ELKS complète ne doit pas être possible avec moins de deux actions délibérées, par exemple appuyer sur un bouton et le maintenir enfoncé ou sélectionner et confirmer une option dans un menu. Il doit être possible d'annuler facilement les avertissements sonores du système LDWS, mais cette action ne doit pas désactiver en même temps le système LDWS ou la fonction CDCF.

3.2.1.3. La capacité de désactivation manuelle doit être testée conformément aux essais pertinents du véhicule spécifiés au point 3.

3.2.2. Désactivation automatique

Si le véhicule est équipé d'un moyen de désactiver automatiquement la fonction ELKS, partiellement ou totalement, par exemple dans des situations telles que l'utilisation hors route, lorsque le véhicule est tracté, lorsqu'une remorque est attelée au véhicule ou lorsque la commande électronique de stabilité (ESC) est désactivée, les conditions suivantes s'appliquent, selon le cas:

3.2.2.1. dans le cadre de l'audit de sécurité, le constructeur du véhicule doit fournir une liste des situations, et des critères correspondants, dans lesquelles la fonction ELKS est automatiquement désactivée et ladite liste doit être annexée au rapport d'essai;

3.2.2.2. la fonction ELKS doit être réactivée automatiquement et entièrement dès que les conditions ayant entraîné la désactivation automatique ont cessé d'exister.

3.2.3. Un signal d'avertissement visuel constant doit informer le conducteur que la fonction ELKS a été désactivée. Le signal de défaillance mentionné au paragraphe 3.1.1 ci-dessus peut être employé à cette fin.

3.3. Annulation automatique

3.3.1. Pour les manœuvres intentionnelles du conducteur

Dans le cadre de l'audit de sécurité, le constructeur fournit un dossier d'information donnant accès à la conception de base et à la logique du système de détection des manœuvres probablement intentionnelles du conducteur et de l'annulation automatique de la fonction ELKS. Ce dossier comprend une liste des paramètres détectés et une description de base de la méthode utilisée pour décider que le système doit être annulé, y compris, si possible, des valeurs limites. Tant pour la fonction CDCF que pour le système LDWS, le service technique doit évaluer le dossier d'information afin d'établir que des manœuvres involontaires du conducteur, dans le cadre des paramètres d'essai de maintien de la trajectoire (en particulier la vélocité de la dérive latérale), n'entraîneront pas l'annulation automatique du système.

3.3.2. L'annulation automatique du système ELKS est également autorisée dans les situations où d'autres fonctions de pilotage ou de direction automatisées (par exemple, fonction de direction à commande automatique, fonction de direction d'urgence ou maintien automatique de la trajectoire) contrôlent le mouvement latéral du véhicule ou d'autres fonctions en rapport avec la sécurité (c'est-à-dire capables de modifier le comportement dynamique du véhicule, telles que AEBS, ESC, etc.) interviennent. Ces situations sont déclarées par le constructeur dans le cadre de l'audit de sécurité.

3.4. Prescriptions relatives au contrôle technique périodique

3.4.1. Aux fins du contrôle technique périodique des véhicules, il doit être possible de vérifier les caractéristiques suivantes du système ELKS:

a) son état opérationnel correct, par observation visuelle de l'état du signal d'avertissement de défaillance après activation du commutateur principal du véhicule et contrôle des ampoules. Si le signal d'avertissement de défaillance est affiché dans un espace commun (la zone où deux fonctions d'information/symboles ou plus peuvent être affichés, mais pas simultanément), il faut d'abord s'assurer que l'espace commun fonctionne correctement avant de vérifier l'état du signal d'avertissement de défaillance;

b) son fonctionnement correct et l'intégrité du logiciel par l'utilisation d'une interface électronique avec le véhicule, telle que celle décrite au point I.(14) de l'annexe III de la directive 2014/45/UE du Parlement européen et du Conseil [1], lorsque les caractéristiques techniques du véhicule le permettent et les données nécessaires sont disponibles. Les constructeurs veillent à fournir les informations techniques nécessaires à l'utilisation de l'interface électronique avec le véhicule conformément à l'article 6 du règlement d'exécution (UE) 2019/621 de la Commission [2].

[1] Directive 2014/45/UE du Parlement européen et du Conseil du 3 avril 2014 relative au contrôle technique périodique des véhicules à moteur et de leurs remorques, et abrogeant la directive 2009/40/CE (JO L 127 du 29.4.2014, p. 51).

[2] Règlement d'exécution (UE) 2019/621 de la Commission du 17 avril 2019 relatif aux informations techniques nécessaires au contrôle technique des points à contrôler et à la mise en œuvre des méthodes de contrôle recommandées, et portant établissement de règles détaillées concernant le format des données et les procédures d'accès aux informations techniques pertinentes (JO L 108 du 23.4.2019, p. 5).

3.4.2. Au moment de la réception par type, les moyens de se prémunir contre une simple modification non autorisée du fonctionnement du signal d'avertissement de défaillance choisi par le constructeur doivent être décrits de manière confidentielle dans le cadre de l'audit de sécurité prévu à l'annexe II. À défaut, on considère qu'il est satisfait à cette prescription relative à la protection lorsqu'il existe un autre moyen de vérifier le fonctionnement correct du système ELKS.

3.5. Prescriptions relatives au système LDWS

3.5.1. Plage de vitesses

Le système LDWS doit être actif au moins dans la plage de vitesses du véhicule comprise entre 65 km/h et 130 km/h (ou la vitesse maximale du véhicule si elle est inférieure à 130 km/h) et dans toutes les conditions de charge du véhicule, à moins qu'il ne soit désactivé conformément au point 3.2.

3.5.2. Détection de dérive de la trajectoire

Lorsqu'il est activé et opérationnel dans la plage de vitesses prescrite, le système LDWS doit être capable d'avertir le conducteur au plus tard si le véhicule dépasse de plus d'une distance DTLM de – 0,3 m un marquage visible de la voie sur laquelle il circule:

a) pour des vélocités de dérive latérale situées dans la plage de 0,1 m/s à 0,5 m/s:

b) sur des routes droites, planes et sèches;

c) franchissement de ligne ([3]) et les autres marquages pouvant être rencontrés sur les routes de l'Union; pour les marquages de voie de type ligne continue ou ligne discontinue correspondant à ceux répertoriés dans l'annexe 3 (Marquage visible des voies) du règlement n° 130 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies — Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des automobiles en ce qui concerne le système d'avertissement de

d) les marquages étant en bon état et d'un matériau conforme à la norme relative au marquage visible des voies de cette partie contractante;

e) capteurs (par exemple, éblouissement par le soleil) et avec les phares allumés en faisceaux de croisement si nécessaire; dans toutes les conditions d'éclairage en l'absence d'aveuglement des

f) en l'absence de conditions météorologiques affectant la visibilité des marquages de voie (par exemple, pas de brouillard).

Il est admis que l'efficacité peut ne pas être entièrement atteinte dans d'autres conditions que celles qui sont énumérées ci-dessus. Toutefois, le système ne doit pas changer de manière déraisonnable la stratégie de commande dans ces autres conditions.

La capacité d'avertissement de dérive de la trajectoire doit être testée conformément aux essais pertinents du véhicule spécifiés au point 4.

3.5.3. Indication de l'avertissement LDWS

3.5.3.1. L'avertissement de dérive de la trajectoire visé au point 3.5.2 doit être perçu par le conducteur et être donné par:

a) au moins deux dispositifs visuels, sonores ou haptiques, ou

b) un dispositif haptique ou sonore, avec indication spatiale de la direction de la dérive non intentionnelle du véhicule.

L'avertissement mentionné ci-dessus peut être annulé lorsqu'une action du conducteur indique son intention de dériver de la voie.

3.5.3.1.1. Lorsqu'un signal visuel est employé pour l'avertissement de dérive de la trajectoire, il peut s'agir du signal de défaillance spécifié au point 3.1.1, utilisé en mode clignotant.

3.5.3.1.2. Une intervention de maintien de la trajectoire par la fonction CDCF est considérée comme un avertissement haptique conformément au point 3.5.3.1.

([3]) JO L 178 du 18.6.2014, p. 29.

3.5.3.2. Le signal d'avertissement visuel du système LDWS doit être activé lorsque le commutateur principal du véhicule est actionné. Cette prescription ne s'applique pas aux signaux d'avertissement affichés dans un espace commun.

3.5.3.3. Les signaux d'avertissement visuels du système LDWS doivent être visibles même en plein jour et le bon fonctionnement des signaux doit pouvoir être aisément vérifié par le conducteur depuis son siège.

3.5.3.4. Le signal d'avertissement visuel doit être testé conformément aux essais pertinents du véhicule spécifiés au point 4.

3.6. Prescriptions relatives au fonctionnement de la fonction CDCF

3.6.1. Plage de vitesses

La fonction CDCF doit être active au moins dans la plage de vitesses du véhicule comprise entre 70 km/h et 130 km/h (ou la vitesse maximale du véhicule si elle est inférieure à 130 km/h) et dans toutes les conditions de charge du véhicule, à moins qu'elle ne soit désactivée conformément au point 3.2. Toutefois, si le véhicule réduit sa vitesse de plus de 70 km/h à moins de 70 km/h, le système doit être actif au moins jusqu'à ce que la vitesse du véhicule descende en dessous de 65 km/h.

3.6.2. Maintien de la trajectoire

En l'absence de conditions entraînant la désactivation ou l'annulation du système, la fonction CDCF doit être capable d'empêcher le véhicule de dévier de sa trajectoire en franchissant les marquages de voie visibles dans les scénarios présentés dans le tableau suivant de plus d'une distance DTLM de – 0,3 m:

a) à 100 km/h et jusqu'à 130 km/h (ou la vitesse maximale du véhicule si elle est inférieure à 130 km/h);pour des vélocités de dérive latérale comprises entre 0,2 m/s et 0,5 m/s pour des vitesses du véhicule jusqu'à 100 km/h et des vélocités de dérive latérale comprises entre 0,2 m/s et 0,3 m/s pour des vitesses du véhicule supérieures

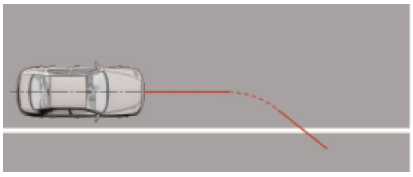
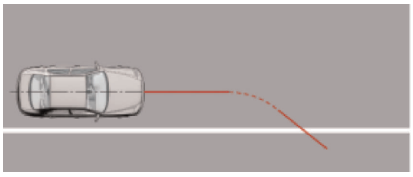
b) sur des routes droites, planes et sèches;

c) répertoriés dans l'annexe 3 (Marquage visible des voies) du règlement ONU npour des marquages de voie de type ligne continue correspondant à ceux ° 130;

d) les marquages étant en bon état et d'un matériau conforme à la norme relative au marquage visible des voies de cette partie contractante;

e) capteurs (par exemple, éblouissement par le soleil) et avec les phares allumés en faisceaux de croisement si nécessaire;dans toutes les conditions d'éclairage en l'absence d'aveuglement des

f) inférieure à 5 °C) ou la visibilité des marquages de voie (par exemple, pas de brouillard).en l'absence de conditions météorologiques affectant les performances dynamiques du véhicule (par exemple, pas de tempête, pas de température

N°	Description du scénario
1.	Dépassement de la ligne continue du côté droit du véhicule 
2.	Dépassement de la ligne continue du côté gauche du véhicule 

Il est admis que les performances requises pour les scénarios du présent tableau peuvent ne pas être entièrement atteintes dans d'autres conditions que celles qui sont énumérées ci-dessus. Toutefois, le système ne doit pas changer de manière déraisonnable la stratégie de commande dans ces autres conditions. Cela doit être démontré conformément à l'audit de sécurité.

La capacité de maintien de la trajectoire doit être testée conformément aux essais pertinents du véhicule spécifiés au point 5.

3.6.3. Neutralisation de la direction

3.6.3.1. L'effort nécessaire pour neutraliser la commande de direction fournie par le système ne doit pas dépasser 50 N. Une perte importante de l'assistance à la direction une fois celle-ci neutralisée ne doit pas se produire soudainement.

3.6.3.2. Pour les systèmes CDCF qui n'agissent pas directement sur la direction elle-même (par exemple, CDCF de type à freinage différentiel), l'effet sur la direction ne doit pas dépasser 25 degrés.

3.6.3.3. L'effort nécessaire pour neutraliser l'effet sur la direction doit être testé conformément aux essais pertinents du véhicule spécifiés au point 5.

3.6.4. Indication de l'avertissement CDCF

3.6.4.1. Chaque intervention de la fonction CDCF doit être immédiatement indiquée au conducteur par un signal d'avertissement visuel qui s'affiche pendant au moins 1 seconde ou tant que dure l'intervention, la plus longue de ces deux périodes étant retenue. Le signal visuel peut être le clignotement du signal d'avertissement de défaillance spécifié au point 3.1.1.

3.6.4.1.1. Dans le cas d'une intervention plus longue que 10 secondes, un signal d'avertissement sonore est émis jusqu'à la fin de l'intervention, à moins qu'une action du conducteur n'indique une intention de dévier de la voie.

3.6.4.1.2. Dans le cas de deux interventions consécutives ou plus se produisant dans un intervalle glissant de 180 secondes, et en l'absence d'action du conducteur sur la direction durant cette intervention, un signal d'avertissement sonore doit être émis par le système au cours de la deuxième intervention et de toute intervention suivante dans un intervalle glissant de 180 secondes. À partir de la troisième intervention (et durant les interventions suivantes), le signal sonore doit durer pendant au moins 10 secondes de plus que le signal d'avertissement précédent.

3.6.4.2. Les prescriptions des points 3.6.4.1.1 et 3.6.4.1.2 doivent être testées conformément aux essais pertinents du véhicule spécifiés au point 5.

4. Prescriptions d'essais pour les systèmes LDWS

4.1. Dispositions générales

Les véhicules équipés d'un système LDWS doivent satisfaire aux prescriptions d'essais appropriées de ce point.

4.2. Conditions d'essai

Les essais sont réalisés:

a) sur une surface plane et sèche de type asphalte ou béton, qui ne présente pas d'irrégularités (par exemple, irrégularités ou fissures importantes, plaques d'égout ou plots réfléchissants) à une distance latérale de 3,0 m de part et d'autre du centre de la piste d'essai et avec une distance longitudinale de 30 m en avant du véhicule concerné par rapport au point après la fin de l'essai;

b) dans des conditions d'éclairage ambiant d'au moins 2 000 lux sans aveuglement des capteurs (par exemple, éblouissement par le soleil) et avec les phares allumés en faisceaux de croisement si nécessaire;

c) à des températures de l'air ambiant comprises entre 5 °C et 45 °C;

d) en l'absence de conditions météorologiques affectant la visibilité des marquages de voie, par exemple du brouillard.

À la discrétion du constructeur et avec l'accord du service technique, les essais peuvent être effectués dans des conditions qui s'écartent de ce qui est décrit ci-dessus (par exemple, à des températures de l'air ambiant plus basses).

4.2.1. Marquages de voie

Les marquages de voie par une ligne continue ou discontinue sur la route utilisée pour les essais doivent être conformes à l'un de ceux répertoriés dans l'annexe 3 (Marquage visible des voies) du règlement ONU n° 130. Ces marquages doivent être en bon état et d'un matériau conforme à la norme relative aux marquages visibles des voies. La configuration des marquages de voie utilisés pour les essais doit être consignée dans le rapport d'essai.

La largeur de la voie (mesurée entre les marquages de voie) doit être d'au moins 3,5 m aux fins des essais du présent point. Le constructeur du véhicule doit démontrer, documentation à l'appui, la conformité avec tous les autres marquages de voie répertoriés dans l'annexe 3 (Marquage visible des voies) du règlement ONU n° 130. Tous les documents utilisés à cet effet doivent être joints au rapport d'essai.

4.2.2. État du véhicule concerné

4.2.2.1. Masse d'essai

Le véhicule concerné doit être testé dans un état de charge convenu entre le constructeur et le service technique. Aucune modification ne doit être apportée à la charge après que l'essai a commencé. Le constructeur doit démontrer, documentation à l'appui, que le système fonctionne dans tous les états de charge.

4.2.2.2. Le véhicule concerné doit être soumis à l'essai avec les pressions de pneumatique recommandées par le constructeur.

4.2.2.3. Si le système LDWS dispose d'un seuil d'avertissement réglable par l'utilisateur, les essais spécifiés au point 4.3 doivent être exécutés avec le seuil d'avertissement réglé sur la valeur maximale de la dérive de trajectoire. Aucune modification ne doit être apportée une fois que l'essai a commencé.

4.2.2.4. Préconditionnement

Si le constructeur du véhicule le demande, le véhicule peut être conduit jusqu'à un maximum de 100 km sur un mélange de routes urbaines et rurales dans des conditions de trafic différentes et avec d'autres équipements routiers afin d'étalonner le système de capteurs.

4.3. Procédures d'essai

4.3.1. Essai de vérification du signal d'avertissement visuel

Le véhicule étant à l'arrêt, vérifier que le ou les signaux d'avertissement visuel satisfont aux prescriptions du point 3.5.3.2.

4.3.2. Essai d'avertissement de dérive de la trajectoire

4.3.2.1. Conduire le véhicule à une vitesse de 70 km/h (+/– 3 km/h) au centre de la voie d'essai, sans à-coups, de manière à assurer la stabilité du véhicule.

En maintenant la vitesse prescrite, déporter légèrement le véhicule soit vers la gauche, soit vers la droite, avec une vélocité de la dérive latérale comprise entre 0,1 et 0,5 m/s, de sorte que le véhicule franchisse le marquage de voie.

Refaire l'essai à une vélocité différente de la dérive, toujours dans l'intervalle compris entre 0,1 et 0,5 m/s. Refaire les essais susmentionnés dans le sens opposé.

4.3.2.2. Les prescriptions d'essai sont satisfaites si le système LDWS émet l'avertissement de dérive de la trajectoire mentionné au point 3.5.3.1 ci-dessus au plus tard lorsque la distance DLTM est de – 0,3 m.

4.3.2.3. En outre, le constructeur doit démontrer, à la satisfaction du service technique, que les prescriptions relatives à l'ensemble de la plage de vitesses et à l'ensemble de la plage de vélocités de la dérive latérale sont satisfaites. Cela peut se faire sur la base de documents appropriés joints au rapport d'essai.

4.3.3. Essai de désactivation manuelle

4.3.3.1. Si le véhicule est équipé de moyens permettant de désactiver manuellement le système ELKS (LDWS), tourner le commutateur principal du véhicule vers la position «Power ON» et désactiver le système ELKS (LDWS). Le signal d'avertissement spécifié au point 3.2.3 doit être activé.

Tourner le commutateur principal sur la position «Power OFF». Tourner le commutateur principal du véhicule vers la position «Power ON» et vérifier que le signal d'avertissement précédemment activé n'est pas réactivé, ce qui indique que le système ELKS (LDWS) a été rétabli comme spécifié au point 3.2.1.1.

5. Prescriptions d'essai pour la fonction CDCF

5.1. Dispositions générales

Les véhicules équipés d'une fonction CDCF doivent satisfaire aux prescriptions d'essais appropriées de ce point.

5.2. Conditions d'essai

Les essais sont réalisés:

a) sur une surface plane et sèche de type asphalte ou béton, qui ne présente pas d'irrégularités (par exemple, irrégularités ou fissures importantes, plaques d'égout ou plots réfléchissants) à une distance latérale de 3,0 m de part et d'autre du centre de la piste d'essai et avec une distance longitudinale de 30 m en avant du véhicule concerné par rapport au point après la fin de l'essai;

b) dans des conditions d'éclairage ambiant d'au moins 2 000 lux sans aveuglement des capteurs (par exemple, éblouissement par le soleil) et avec les feux de croisement activés si nécessaire;

c) à des températures de l'air ambiant comprises entre 5 °C et 45 °C;

d) en l'absence de conditions météorologiques affectant les performances dynamiques du véhicule (par exemple, pas de tempête, pas de température inférieure à 5 °C) ou la visibilité des marquages de voie (par exemple, brouillard).

À la discrétion du constructeur et avec l'accord du service technique, les essais peuvent être effectués dans des conditions qui s'écartent de ce qui est décrit ci-dessus (par exemple, à des températures de l'air ambiant plus basses).

5.2.1. Marquages de voie

Le marquage de voie par une ligne continue sur la route utilisée pour les essais doit être conforme à l'un de ceux répertoriés dans l'annexe 3 (Marquage visible des voies) du règlement ONU n° 130. Ce marquage doit être en bon état et d'un matériau conforme à la norme relative aux marquages visibles des voies. Le marquage de voie utilisé pour les essais doit être consigné dans le rapport d'essai.

Le marquage de voie de type ligne continue doit être situé à une distance minimale de 3,5 m de tout autre marquage de voie, aux fins des essais du présent point. Le constructeur du véhicule doit démontrer, documentation à l'appui, la conformité avec tous les autres marquages de voie de type ligne continue répertoriés dans l'annexe 3 (Marquage visible des voies) du règlement ONU n° 130. Tous les documents utilisés à cet effet doivent être joints au rapport d'essai.

5.2.2. État du véhicule concerné

5.2.2.1. Masse d'essai

Le véhicule concerné doit être testé dans un état de charge convenu entre le constructeur et le service technique. Aucune modification ne doit être apportée à la charge après que l'essai a commencé. Le constructeur doit démontrer, documentation à l'appui, que le système fonctionne dans tous les états de charge.

5.2.2.2. Le véhicule concerné doit être soumis à l'essai avec les pressions de pneumatique recommandées par le constructeur.

5.2.2.3. Lorsque la fonction CDCF est équipée d'un seuil de synchronisation réglable par l'utilisateur, l'essai spécifié au point 5.3.3 est effectué avec le seuil de synchronisation réglé sur la valeur la plus tardive pour l'intervention du système. Aucune modification ne doit être apportée une fois que l'essai a commencé.

5.2.2.4. Préconditionnement

Si le constructeur du véhicule le demande, le véhicule peut être conduit jusqu'à un maximum de 100 km sur un mélange de routes urbaines et rurales dans des conditions de trafic différentes et avec d'autres équipements routiers afin d'étalonner le système de capteurs.

5.3. Procédures d'essai

5.3.1. Essai d'avertissement

5.3.1.1. Le véhicule concerné doit être conduit avec la fonction CDCF activée, sur une route pourvue de marquages de voie de type ligne continue sur au moins un côté de la voie.

Les conditions d'essai et la vitesse d'essai du véhicule concerné doivent se situer dans la plage de fonctionnement du système.

Pendant l'essai, la durée des interventions de la fonction CDCF et des signaux d'avertissement visuels et sonores doit être enregistrée.

Dans le cas visé au point 3.6.4.1.1, le véhicule concerné doit être conduit de telle manière qu'il tente de quitter la voie et que l'intervention du système CDCF soit maintenue pendant plus de 10 secondes. Si un tel essai ne peut être effectué, par exemple en raison de limitations inhérentes aux infrastructures d'essai, la preuve que cette prescription est satisfaite peut être apportée par la documentation fournie, avec l'accord de l'autorité compétente en matière de réception par type.

Les prescriptions d'essai sont satisfaites si l'avertissement sonore est émis au plus tard 10 secondes après le début de l'intervention.

Dans le cas visé au point 3.6.4.1.2, le véhicule concerné est conduit de telle manière qu'il tente de quitter la voie et entraîne au moins trois interventions du système dans un intervalle glissant de 180 secondes.

Les prescriptions d'essai sont satisfaites si toutes les conditions suivantes sont remplies:

a) un signal d'avertissement visuel est émis pour chaque intervention, aussi longtemps que l'intervention existe;

b) un signal d'avertissement sonore est émis lors de la deuxième et de la troisième intervention;

c) le signal d'avertissement sonore émis lors de la troisième intervention dure au moins 10 secondes de plus que celui émis à la deuxième intervention.

5.3.1.2. En outre, le constructeur doit démontrer, à la satisfaction du service technique, que les prescriptions énoncées aux points 3.6.4.1.1 et 3.6.4.1.2 sont satisfaites dans la totalité de la plage de fonctionnement de la fonction CDCF. Cela peut se faire sur la base de documents appropriés joints au rapport d'essai.

5.3.2. Essai de neutralisation de la direction

5.3.2.1. Le véhicule concerné doit être conduit avec la fonction CDCF activée sur une route pourvue de marquages de voie de type ligne continue des deux côtés de la voie.

Les conditions d'essai et la vitesse d'essai du véhicule concerné doivent se situer dans la plage de fonctionnement du système.

Le véhicule doit être conduit de telle façon qu'il tente de quitter la voie et entraîne l'intervention de la fonction CDCF. Pendant l'intervention, le conducteur applique l'effort nécessaire sur la commande de direction pour neutraliser l'intervention.

La force et l'action appliquées par le conducteur sur la commande de direction pour neutraliser l'intervention sont enregistrées.

Les prescriptions d'essai sont satisfaites si:

a) la force appliquée par le conducteur sur la commande de direction pour neutraliser l'intervention ne dépasse pas 50 N;

b) il n'y a pas de perte soudaine de l'assistance à la direction une fois que la fonction CDCF est neutralisée;

c) exemple, fonction CDCF de type freinage différentiel), l'effet sur la direction ne dépasse pas 25 degrés.pour les systèmes ELKS qui n'agissent pas sur la direction elle-même (par

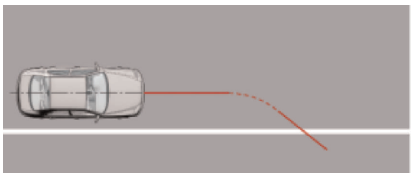
5.3.2.2. En outre, le constructeur doit démontrer, à la satisfaction du service technique, que les prescriptions énoncées au point 3.6.4 sont satisfaites dans la totalité de la plage de fonctionnement de la fonction CDCF. Cela peut se faire sur la base de documents appropriés joints au rapport d'essai.

5.3.3. Essai de maintien de la trajectoire

5.3.3.1. La fonction CDCF est testée pour les scénarios d'essai n° 1 et n° 2 décrits au point 3.6.2.

5.3.3.1.1. Les essais pour l'ensemble des scénarios sont réalisés avec des vélocités latérales de 0,2 m/s et de 0,5 m/s.

5.3.3.1.2. Le parcours d'essai consiste en une ligne droite initiale parallèle au marquage de voie de type ligne continue faisant l'objet de l'essai, suivie d'une courbe de rayon fixe pour appliquer au véhicule concerné une vélocité latérale et un lacet connus, suivie à nouveau d'une ligne droite sans aucune force exercée sur la commande de direction (par exemple en retirant les mains du volant).



5.3.3.1.3. La vitesse du véhicule concerné pendant l'essai jusqu'au point d'intervention du système doit être de 72 km/h +/– 1 km/h.

La courbe de rayon fixe parcourue pour appliquer la vélocité latérale requise doit avoir un rayon d'au moins 1 200 m.

La vélocité latérale requise doit être atteinte avec une tolérance de 0,05 m/s.

Le constructeur du véhicule doit fournir des informations décrivant le rayon de la courbe à parcourir et l'emplacement où le parcours en boucle fermée et/ou le contrôle de la vitesse doivent se terminer de manière à garantir une dérive libre afin de ne pas interférer avec une annulation automatique conformément au point 3.3.1.

5.3.3.2. Les prescriptions d'essai sont satisfaites si le véhicule concerné ne franchit pas le marquage de voie d'une distance DTLM de plus de – 0,3 m.

5.3.3.3. En outre, le constructeur doit démontrer, à la satisfaction du service technique, que les prescriptions relatives à l'ensemble de la plage de vitesses et à l'ensemble de la plage de vélocités de la dérive latérale sont satisfaites. Cela peut se faire sur la base de documents appropriés joints au rapport d'essai.

PARTIE 3

FICHE DE RÉCEPTION UE PAR TYPE (SYSTÈME DE VÉHICULE)

Communication concernant *l'octroi/l'extension/le refus/le retrait* ([4]) de la réception par type d'un type de véhicule en ce qui concerne son système d'urgence de maintien de la trajectoire conformément aux prescriptions du règlement d'exécution (UE) 2021/646 de la Commission ([5]), tel que modifié en dernier lieu par le règlement (UE) n° 2021/646

Numéro de la fiche de réception UE par type:

Motif de *l'extension/du refus/du retrait* ([4]):

([4]) Biffer les mentions inutiles.

([5]) Règlement d'exécution (UE) 2021/646 de la Commission du 19 avril 2021 établissant des règles relatives à l'application du règlement (UE) 2019/2144 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les procédures uniformes et les spécifications techniques pour la réception par type des véhicules à moteur eu égard à leur système d'urgence de maintien de la trajectoire (ELKS) (JO L 133 du 20.4.2021, p. 31).

SECTION I

0.1. Marque (raison sociale du constructeur):

0.2. Type:

0.2.1. Dénomination(s) commerciale(s) (le cas échéant):

0.3. Moyens d'identification du type, s'il est indiqué sur le véhicule:

0.3.1. Emplacement de ce marquage:

0.4. Catégorie de véhicule:

0.5. Nom et adresse du constructeur:

0.8. Nom et adresse de l'atelier/des ateliers de montage:

0.9. Nom et adresse du mandataire du constructeur (le cas échéant):

SECTION II

1. Informations supplémentaires (le cas échéant): voir addendum.

2. Service technique responsable de la réalisation des essais:

3. Date du rapport d'essai:

4. Numéro du rapport d'essai:

5. Remarques (le cas échéant): voir addendum.

6. Lieu:

7. Date:

8. Signature:

Addendum

à la fiche de réception par type numéro:

1. Informations complémentaires

1.1. Description du système

1.2. Moyens de désactiver manuellement le système ELKS

1.3. Description de la désactivation automatique (si le véhicule en est équipé)

1.4. Description de l'annulation automatique (si le véhicule en est équipé)

1.5. Système d'avertissement de dérive de la trajectoire (LDWS)

1.5.1. Plage de vitesses du système LDWS

1.5.2. Description technique et schéma du système LDWS

1.6. Fonction correctrice de direction (CDCF)

1.6.1. Plage de vitesses de la fonction CDCF

1.6.2. Description du système (en particulier si le système utilise la direction ou le freinage)

ANNEXE II

AUDIT DE SÉCURITÉ

1. Généralités

1.1. La présente annexe décrit les prescriptions spéciales concernant la documentation, la stratégie en matière de défectuosités et la vérification du respect des aspects sécuritaires du ou des systèmes de commande électronique et du ou des systèmes de commande électronique complexes de véhicule du système d'urgence de maintien de la trajectoire.

1.1.1. Les systèmes de commande électronique sont généralement commandés par des logiciels et sont construits à partir de composants fonctionnels distincts, tels que des capteurs, des unités de commande électroniques et des actionneurs, et reliés par des liaisons de transmission. Ils peuvent notamment comporter des éléments mécaniques, électropneumatiques ou électrohydrauliques.

1.2. Il ne sera pas question, dans la présente annexe, des critères d'efficacité du «système» couvert par le présent règlement, mais de la façon dont il est conçu et des informations qui doivent être communiquées au service technique aux fins de la réception par type.

1.3. Ces informations doivent montrer que le «système» satisfait, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, à toutes les prescriptions d'efficacité spécifiées dans l'annexe I, partie 2, et qu'il est conçu pour fonctionner de manière à n'entraîner aucun risque critique pour la sécurité.

2. Documentation

2.1. Prescriptions

Le constructeur doit fournir un dossier d'information montrant la conception de base du «système» et indiquant les moyens par lesquels il est relié aux autres systèmes du véhicule ou par lesquels il exerce un contrôle direct sur les variables de sortie. Les fonctions du «système», y compris les stratégies de commande et le concept de sécurité, telles que définies par le constructeur, doivent être expliquées. La documentation doit être concise, tout en démontrant que la conception et la mise au point ont bénéficié des connaissances spécialisées qui existent dans tous les domaines en jeu. Pour les essais de contrôle technique périodique, la documentation doit indiquer comment vérifier l'état de fonctionnement actuel du «système».

Le service technique doit évaluer le dossier d'information afin de vérifier que le «système»:

a) est conçu pour fonctionner, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, de manière à n'entraîner aucun risque critique pour la sécurité;

b) respecte, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, toutes les prescriptions fonctionnelles pertinentes énoncées dans le présent règlement

c) a été mis au point conformément au processus ou à la méthode qu'a déclaré(e) le constructeur et qui comprend au moins les étapes énumérées au point 2.4.4.

2.1.1. La documentation doit être fournie en deux parties:

a) le dossier d'information officiel pour la réception par type, contenant les informations énumérées au point 2 (à l'exception de celui du point 2.4.4) qui sera remis au service technique au moment de la soumission de la demande de réception par type. Ce dossier d'information doit être utilisé par le service technique comme référence de base pour le processus de vérification visé au point 3. Le service technique doit s'assurer que ce dossier reste disponible pendant un délai fixé en accord avec l'autorité compétente en matière de réception. Ce délai doit au moins inclure une période de 10 ans à compter de la date de l'arrêt définitif de la production du véhicule;

(b) les compléments d'information et les données d'analyse dont il est question au point 2.4.4, qui doivent être conservés par le constructeur mais qui doivent pouvoir faire l'objet d'une inspection au moment de la réception par type. Le constructeur doit faire en sorte que ces informations et données d'analyse restent disponibles pendant une période de 10 ans à compter de la date de l'arrêt définitif de la production du véhicule.

2.2. Une description expliquant de manière simple l'ensemble des fonctions, y compris les stratégies de contrôle du «système» et les méthodes employées pour réaliser les objectifs, doit être fournie, accompagnée d'une indication du ou des mécanismes par lesquels le contrôle est exercé.

Toute fonction qui peut être neutralisée doit être signalée comme telle et une description des incidences sur la logique de fonctionnement de la fonction doit être fournie.

2.2.1. Une liste de toutes les variables saisies et détectées doit être fournie et la plage de fonctionnement de ces variables doit être définie, avec une description de la manière dont chaque variable affecte le comportement du système.

2.2.2. Une liste de l'ensemble des variables de sortie contrôlées par le «système» doit être fournie; il convient d'indiquer, dans chaque cas, si le contrôle est direct ou s'il est exercé par l'intermédiaire d'un autre système du véhicule. La plage dans laquelle le «système» est susceptible d'exercer un contrôle sur chaque variable de sortie doit être définie.

2.2.3. Les limites de la plage de fonctionnement (c'est-à-dire les limites physiques externes dans lesquelles le système peut maintenir le contrôle) doivent être indiquées lorsque cela a une incidence sur les performances du système.

2.3. Configuration et schémas du système.

2.3.1. Inventaire des organes

Une liste doit être fournie, rassemblant toutes les unités du «système» et mentionnant les autres systèmes du véhicule qui sont nécessaires pour réaliser la fonction de commande en question.

Un schéma montrant la combinaison de ces unités doit être fourni, accompagné de précisions sur la répartition des organes de l'équipement et les interconnexions entre eux.

2.3.2. Fonctions des unités

La fonction de chaque unité du «système» doit être définie et les signaux reliant chaque unité aux autres unités ou à d'autres systèmes du véhicule doivent être indiqués. Cette information peut être fournie au moyen d'un schéma fonctionnel ou d'une description accompagnée d'un tel schéma.

2.3.3. Les interconnexions au sein du «système» doivent être indiquées au moyen d'un schéma de circuit pour les liaisons de transmission électriques, d'un schéma de distribution de la timonerie pneumatique ou hydraulique et d'un schéma simplifié pour les liaisons mécaniques. Les liaisons de transmission avec d'autres systèmes doivent également être indiquées.

2.3.4. Une correspondance claire doit être établie entre ces liaisons de transmission et les signaux véhiculés entre les unités. L'ordre de priorité entre signaux sur les liaisons de données multiplexées doit être indiqué toutes les fois que cet ordre peut avoir une incidence sur le fonctionnement ou la sécurité.

2.3.5. Identification des unités

Il doit être possible d'identifier de manière claire et sans ambiguïté chaque unité (au moyen, par exemple, d'un marquage pour le matériel et d'un marquage ou d'un signal informatique pour les logiciels), de façon à faire correspondre le matériel et la documentation.

Lorsque des fonctions sont combinées au sein d'une même unité, voire d'un même ordinateur, mais sont indiquées dans plusieurs blocs au sein d'un schéma fonctionnel pour plus de clarté et de commodité, on ne doit utiliser qu'une seule marque d'identification du matériel. Le constructeur doit, en utilisant cette marque d'identification, confirmer que le matériel fourni est conforme au document correspondant.

2.3.5.1. La marque d'identification renseigne sur la version du matériel et du logiciel; si cette dernière version change de façon à altérer la fonction de l'unité au regard du présent règlement, cette marque d'identification doit également être modifiée.

2.4. Concept de sécurité du constructeur

2.4.1. Le constructeur doit fournir une déclaration affirmant que la stratégie choisie pour réaliser les objectifs du «système» ne compromettra pas, en l'absence de pannes, le fonctionnement du véhicule.

2.4.2. En ce qui concerne le logiciel employé dans le «système», il convient d'en expliquer la configuration et de définir les méthodes et outils de conception utilisés. Le constructeur doit démontrer, preuves à l'appui, comment a été déterminée la réalisation de la logique du système, durant la conception et la mise au point.

2.4.3. Le constructeur doit fournir au service technique une explication des prescriptions générales appliquées dans le «système» pour assurer un fonctionnement en cas de défaillance. Les dispositions générales possibles à prendre en cas de défaillance du «système» sont par exemple:

a) le passage à un fonctionnement en mode partiel;

b) le passage à un système de secours distinct;

c) la neutralisation de la fonction de haut niveau.

En cas de défaillance, le conducteur doit être averti, par exemple au moyen d'un signal d'avertissement ou d'un message. Lorsque le système n'est pas désactivé par le conducteur, notamment en tournant le contacteur d'allumage (démarrage) vers la position «off» ou en coupant cette fonction particulière s'il existe un contacteur spécial à cet effet, l'avertissement doit durer aussi longtemps que persiste la défaillance.

2.4.3.1. Si l'option choisie fait appel à un mode de fonctionnement partiel dans le cas de certaines défaillances, celles-ci doivent alors être indiquées et les limites d'efficacité qui en résultent doivent être définies.

2.4.3.2. Lorsque l'option choisie fait appel à une deuxième méthode (de secours) pour réaliser l'objectif du système de commande du véhicule, les principes du mécanisme de changement, la logique et le niveau de redondance ainsi que tout dispositif de vérification intégré doivent être expliqués et les limites d'efficacité qui en résultent doivent être définies.

2.4.3.3. Si la modalité choisie consiste à neutraliser la fonction de commande électronique de plus haut niveau, tous les signaux correspondants de commande de sortie associés à cette fonction doivent être inhibés, de manière à limiter les perturbations résultant du changement de mode.

2.4.4. La documentation doit être accompagnée d'une analyse qui montre, en termes généraux, comment le système se comportera lorsque se présentera l'un des risques ou surviendra l'une des défaillances ayant une incidence sur l'efficacité ou la sécurité de la maîtrise du véhicule.

L'approche ou les approches analytique(s) choisies doivent être mises au point et gérées par le constructeur et soumises à l'inspection du service technique au moment de la réception par type.

Le service technique doit évaluer la mise en œuvre de l'approche ou des approches analytiques. L'évaluation comprend:

a) la vérification de l'approche en matière de sécurité au niveau du concept (véhicule) et la confirmation qu'elle prend en considération:

i) les interactions avec d'autres systèmes du véhicule;

ii) les défaillances du système, dans le champ d'application du présent règlement;

iii) pour les fonctions visées au point 2.2:

— les situations dans lesquelles un système exempt de défaillances peut créer des risques critiques pour la sécurité (par exemple, en raison d'un manque de compréhension de l'environnement du véhicule ou d'une mauvaise compréhension de celui-ci),

— la mauvaise utilisation raisonnablement prévisible par le conducteur,

— la modification intentionnelle du système.

Pour ce faire, il faut s'appuyer sur une étude des risques adaptée aux considérations de sécurité du système;

b) la vérification de la stratégie en matière de sécurité au niveau du système. Il peut s'agir d'une analyse des modes de défaillance et de leurs effets (FMEA) ou d'une analyse par arbre de défaillance (FTA), ou de tout autre procédé similaire d'analyse de la sécurité des systèmes;

c) la vérification des plans et des résultats de validation. Cela inclut un essai de validation approprié pour la validation, par exemple, des essais de type «matériel incorporé» (hardware in the loop (HIL)] ou des essais opérationnels sur route, ou toute autre méthode adaptée à la validation.

L'évaluation consiste en contrôles ponctuels des dangers et des défauts sélectionnés afin d'établir que les arguments étayant le concept de sécurité sont compréhensibles et logiques et que les plans de validation sont appropriés et ont été achevés.

Le service technique peut réaliser ou faire réaliser les essais visés au point 3 pour vérifier le concept de sécurité.

2.4.4.1. Dans ce type de documentation doivent être énumérés les paramètres contrôlés et, pour chaque condition de défaillance du type défini au point 2.4.4 ci-dessus, il doit être indiqué le signal d'avertissement qui doit être émis à l'intention du conducteur et/ou du personnel d'entretien ou de contrôle technique.

2.4.4.2. Cette documentation doit décrire les mesures prises pour garantir que le «système» ne nuit en rien à la sécurité d'utilisation du véhicule lorsque le fonctionnement du «système» est affecté par des facteurs extérieurs tels que les conditions climatiques, la température, la pénétration de poussière ou d'eau, ou l'accumulation de glace.

3. Vérification et essais

3.1. Le fonctionnement du système, tel qu'il est exposé dans les documents requis au point 2, doit faire l'objet d'essais, comme indiqué ci-après.

3.1.1. Vérification du fonctionnement du «système»

Le service technique doit vérifier le «système» en l'absence de défaillances en procédant à des essais de certaines fonctions choisies parmi celles qu'a décrites le constructeur conformément aux dispositions du point 2.2.

Pour les systèmes électroniques complexes, ces essais doivent prendre en compte différents cas de neutralisation d'une fonction déclarée.

3.1.1.1. Les résultats de la vérification doivent correspondre à la description, y compris les stratégies de contrôle, fournie par le constructeur conformément aux dispositions du point 2.2.

3.1.2. Vérification du concept de sécurité visé au point 2.4.

La réaction du «système» doit être vérifiée dans les conditions d'une défaillance de telle ou telle unité, en appliquant les signaux correspondant aux unités électriques ou aux éléments mécaniques afin de simuler les effets de défectuosités internes à l'unité. Le service technique doit effectuer cette vérification sur au moins une unité mais ne doit pas vérifier la réaction du «système» à la défaillance simultanée de plusieurs unités distinctes.

Le service technique doit s'assurer que ces essais portent notamment sur des éléments qui pourraient avoir une incidence sur le contrôle du véhicule et sur les informations de l'utilisateur (éléments relatifs à l'interface homme-machine).

4. Rapports établis par le service technique

Les rapports d'évaluation doivent être établis par le service technique de manière à permettre la traçabilité, par exemple en attribuant des codes aux versions des documents inspectés et en les inscrivant dans les registres du service concerné.

On trouvera dans l'appendice un modèle envisageable de fiche d'évaluation établie par un service technique à l'intention de l'autorité compétente en matière de réception par type.

Appendice

Modèle de rapport d'évaluation pour le système ELKS

N° du rapport d'essai:

1. Identification.

1.1. Marque du véhicule:

1.2. Type

1.3. Moyens d'identification du type s'il est indiqué sur le véhicule:

1.4. Emplacement de ce marquage:

1.5. Nom et adresse du constructeur:

1.6. Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur:

1.7. Dossier d'information officiel du constructeur:
Numéro de référence du dossier:
Date de la première délivrance:
Date de la dernière mise à jour:

2. Description du ou des véhicule(s)/système(s) à l'essai

2.1. Description générale:

2.2. Description de l'ensemble des fonctions de commande du «système» et des modes de fonctionnement:

2.3. Description des éléments et schémas des interconnexions internes du «système»:

2.4. Description générale:

2.5. Description de l'ensemble des fonctions de commande du «système» et des modes de fonctionnement:

2.6. Description des éléments et schémas des interconnexions internes du «système»

3. Concept de sécurité du constructeur/fabricant

3.1. Description des priorités en matière de circulation de signaux et de données:

3.2. Déclaration du constructeur/fabricant:
Le(s) constructeur(s)/fabricant(s)……certifie(nt) que la démarche suivie pour réaliser les objectifs du «système» ne compromet pas, en l'absence de pannes, la sécurité de fonctionnement du véhicule.

3.3. Configuration du logiciel et méthodes et outils de conception utilisés

3.4. Explication des prescriptions générales appliquées dans le «système» en cas de défaillance:

3.5. Analyses étayées du comportement du «système» face à chaque défaillance ou devant chaque risque:

3.6. Description des mesures prises face aux facteurs extérieurs:

3.7. Dispositions relatives au contrôle technique périodique du «système»:

3.8. Résultats de l'essai de vérification du «système» visé au point 3.1.1 de l'annexe II du règlement d'exécution (UE) 2021/646 de la Commission ([1]).

3.9. Résultats de l'essai de vérification du concept de sécurité visé au point 3.1.2 de l'annexe II du règlement d'exécution (UE) 2021/646.

3.10. Date de l'essai:

3.11. Cet essai a été effectué et ses résultats ont été consignés conformément aux dispositions du règlement d'exécution (UE) 2021/646, tel que modifié par le règlement (UE) 2021/646

Service technique chargé de l'essai

Signé: ..... Date: .....

3.12. Observations:

([1]) Règlement d'exécution (UE) 2021/646 de la Commission du 19 avril 2021 établissant des règles relatives à l'application du règlement (UE) 2019/2144 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les procédures uniformes et les spécifications techniques pour la réception par type des véhicules à moteur eu égard à leur système d'urgence de maintien de la trajectoire (ELKS) (JO L 133 du 20.4.2021, p. 31).